UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1948-1949. — N° 345

LA BALNÉATION CHLORURÉE SODIQUE AUX THERMES SALINS DE BIARRITZ

ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE

THÈSE POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ

Mention « PHARMACIE »

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 8 juillet 1949

PAR

Jean TAILLANDIER

Lauréat de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux
Ancien Interne des Hôpitaux de Bordeaux
Pharmacien-Biologiste des Hôpitaux de Bayonne

Né à BORDEAUX (Gironde), le 29 avril 1917

Examinateurs de la Thèse

MM. CREYX, professeur ..... *Président.*
CHELLE, professeur .....
SIGALAS, professeur ..... *Juges.*
VITTE, professeur .....

BORDEAUX
IMPRIMERIE LIBRAIRIE DELMAS
6, Place Saint-Christoly, 6

1949

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41538105_0093

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1948-1949. — N° 345

LA BALNÉATION CHLORURÉE SODIQUE AUX THERMES SALINS DE BIARRITZ

ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE

THÈSE POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ

Mention « PHARMACIE »

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 8 juillet 1949

PAR

Jean TAILLANDIER

Lauréat de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux
Ancien Interne des Hôpitaux de Bordeaux
Pharmacien-Biologiste des Hôpitaux de Bayonne

Né à BORDEAUX (Gironde), le 29 avril 1917

Examinateurs de la Thèse

MM. CREYX, professeur ..... *Président.*
CHELLE, professeur .....
SIGALAS, professeur ..... *Juges.*
VITTE, professeur .....

BORDEAUX
IMPRIMERIE LIBRAIRIE DELMAS
6, Place Saint-Christoly, 6

1949

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. PORTMANN.

ASSESSEUR : M. CHELLE.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. DENIGÈS, H. MANDOUL, PETGES, GUYOT, ANDÉRODIAS, ROCHER, LANDE, DUVERGEY, CARLES, LEURET, PERY, LABAT, CHARRIER.

PROFESSEURS :

	MM.
Clinique médicale	DUPÉRIÉ.
id	CREYX.
Clinique chirurg. et gynécol.	MASSÉ.
Clinique chirurgicale	PAPIN.
Clinique d'accouchements	RIVIÈRE.
Anatom.e pathol. et microsc. clin.	DE GRAILLY.
Anatomie	VILLEMIN.
Anatomie générale et histologie.	G. DUBREUIL.
Hygiène et clin. de la tubercul.	PIÉCHAUD.
Médecine légale et déontologie.	DERVILLÉE.
Electroradiol. et clin. d'él. médic.	REBOUL.
Chimie	CHELLE.
Matière médicale	GOLSE.
Pharmacie	VITTE.
Physiologie	FABRE.
Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.

	MM
Médecine expérimentale	AUBERTIN.
Clinique ophtalmologique	BEAUVIEUX.
Clinique chirurg. inf. et orthop.	LOUBAT.
Clin. des maladies infectieuses	DAMADE.
Chimie biologique et médicale	MACHEBOEUF.
Physique méd. et pharmaceutique.	PIFFAULT.
Méd. col. et clin. mal. exotiques.	BONNIN.
Clin. malad. cutanées et syphilit.	JOULIA.
Clin. des mal. des voies urinaires	DARGET.
Clin. mal. nerveuses et mentales.	DELMAS-MARSALET.
Clin. d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
Toxicologie et hygiène appliquée.	CASTAGNOU.
Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ.
Clin. méd. des mal. des enfants.	FONTAN.
Botanique et cryptogamie	GIRARD.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM. PERRENS (Maladies mentales) — DUFOUR (Anatomie); MESNARD (Pharmacie).

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

MAITRE DE CONFÉRENCES

M. BLANQUET (Physique pharmaceutique).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.
Anatomie	N...
Physiologie	N...
Médecine générale	BROUSTET.
id	SARIC.
id	DUBARRY.
id.	F.-J. TRAISSAC.
id.	BERGOUIGNAN.
Pédiatrie et puériculture	VERGER.
Chirurgie générale	N...
id.	MAGENDIE.
id.	POUYANNE.
id.	LAUMONIER.
id.	CHAVANNAZ.

	MM
Chimie biologique	TAYEAU.
Obstétrique	N.
id.	MAHON.
Ophtalmologie	BESSIÈRE.
Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
Dermatologie et syphiligraphie	LE COULANT.
Histologie	MAYER.
Physique médicale	N...
Chimie gén. pharm. et toxicol.	N...
Histoire natur. méd. et parasitol.	N...
Pédiatrie et Puériculture	VERGER.
Méd. légale et méd. du travail.	L'EPÉE.
Electroradiologie	LACHAPÈLE.
Odonto-stomatologie	MARONNEAUD.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.
Médecine opératoire	MAGENDIE.
Accouchements	N...
Puériculture	PERY.
Urologie	N...
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI.
Ophtalmologie	N...
Anatomie	RIGAUD.
Chimie minérale	N...

	MM.
Botanique	N...
Cryptogamie	N...
Pharmacie galénique	MESNARD.
Organographie et Physiol. végét.	TEMPERE.
Bactériologie	MOUREAU.
Physiologie	Mlle ROUGIER.
Chimie biologique	NEUZIL.
Parasitologie et biologie appliqu.	PAUTRIZEL.
Pathologie chirurgicale	LAUMONIER.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A MES PARENTS

A MA FEMME, MA COLLABORATRICE

A MES ENFANTS

A MES AMIS

AUX MEDECINS DE BIARRITZ
POUR LEUR PRECIEUX CONCOURS

A MES MAITRES DE LA FACULTE ET DES HOPITAUX

A Monsieur le Docteur CAZAUX

Docteur ès sciences,
Chargé de cours complémentaire à la Faculté de Médecine et de Pharmacie,
Croix de guerre,
Officier d'Académie.

Avec l'expression de toute notre reconnaissance pour les conseils qu'il nous prodigua au cours de ce travail.
En témoignage de respectueuse sympathie.

A Monsieur le Professeur CASTAGNOU

Professeur de toxicologie et d'hygiène appliquée,
Pharmacien chef de l'Hôpital psychiatrique de Château-Picon.

Avec nos sentiments respectueux et dévoués.

A Monsieur le Professeur VITTE

Professeur de Pharmacie,
Pharmacien des Hôpitaux,
Officier d'Académie.

En modeste hommage de reconnaissance pour la bienveillante sollicitude qu'il nous témoigna au cours de nos études et pendant nos années d'internat.

A Monsieur le Professeur SIGALAS

Professeur de zoologie et de parasitologie,
Directeur honoraire de la Station biologique d'Arcachon,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.

Qui a bien voulu accepter de s'intéresser à notre travail et faciliter notre tâche.

En respectueux hommage de notre très vive reconnaissance.

A Monsieur le Professeur CHELLE

Professeur de chimie,
Membre correspondant de l'Académie de Médecine,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique,
Chevalier de l'Ordre de la Santé publique.

Dès le début de nos études, vous avez bien voulu nous admettre dans votre laboratoire, où nous avons toujours été guidé avec une bienveillance toute paternelle.

En témoignage de notre respectueux attachement.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur M. CREYX

Professeur de Clinique médicale,
Médecin des Hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.

Votre aimable accueil au Laboratoire d'hydrologie nous a permis de mener à bien nos recherches.

Nous vous prions de croire à notre très grande et très respectueuse gratitude.

LA
BALNÉATION CHLORURÉE SODIQUE
AUX THERMES SALINS DE BIARRITZ

ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE

INTRODUCTION

L'action résolutive puissante des eaux chlorurées sodiques fortes de Briscous, utilisées aux Thermes salins de Biarritz, avait éveillé notre curiosité. La disparition des adénopathies, chez de nombreux enfants, sous l'effet de la balnéation nous suggéra que ce traitement thermal devait provoquer des modifications de l'équilibre leucocytaire sanguin, accompagnant la régression de l'hyperplasie lymphoïde.

C'est pourquoi nous avons entrepris des examens systématiques de la leucocytose et de la formule leucocytaire chez des sujets soumis à la cure thermale de Biarritz. Cette étude hématologique, qui réunit 60 observations, constitue la première partie de notre travail.

La concentration ionique de ces eaux en chlorure de sodium semble jouer, à priori, le rôle le plus important dans les modifications biologiques observées. Dans un second chapitre, nous présentons les résultats de nos recherches sur l'éventuelle absorption cutanée des sels minéraux du bain.

Mais les faits relevés dans nos observations montrent que la cure thermale provoque des réactions physiologiques complexes, très générales. Nous exposons, dans la troisième partie de cette étude, les similitudes frappantes qui permettent d'identifier les phénomènes observés à Biarritz avec ceux décrits par Selye sous le nom de Syndrome Général d'Adaptation.

Enfin, au cours d'une discussion générale de tous les résultats, nous développons notre thèse du mode d'action de la balnéation par les eaux chlorurées sodiques fortes aux Thermes salins de Biarritz.

AVANT-PROPOS

Avant de commencer l'exposé de nos recherches, nous tenons à préciser les conditions dans lesquelles nous avons pratiqué nos examens.

Nous adressant à une clientèle thermale libre, nous avons rencontré de multiples difficultés. Les premières dépendent essentiellement des curistes eux-mêmes souvent indifférents, ou de leur entourage quelquefois hostile (pour les enfants par exemple). D'une manière générale, ils n'acceptent pas les examens biologiques faits en série, dont ils ne peuvent comprendre l'utilité; des recherches systématiques auraient été nécessaires pour ce travail; mais, en pratique, il a été impossible de réaliser plus de trois ou quatre prélèvements en cours de cure thermale. Pourtant, nous avions réduit au minimum, pour le patient, le désagrément de ces derniers, en nous bornant à la piqûre du lobe de l'oreille avec un vaccinostyle ou à la demande de recueillir les urines de vingt-quatre heures. Cependant, certains parents étaient surpris de voir leurs enfants ainsi traités. De plus, la négligence d'autres personnes empêchait de pratiquer les prélèvements au moment choisi avec soin et obligeait à décaler le cours des recherches. Enfin, la vie à l'hôtel ou en vacances rend difficile le contrôle du débit urinaire; la durée du séjour, presque toujours limitée strictement à la durée de la cure, ne permet pas de pratiquer des examens de post-cure.

Ces inconvénients sont bien connus de ceux qui ont voulu entreprendre une étude méthodique des réactions thermales; récemment, encore, P. Vendryes insistait sur les difficultés rencontrées pour soumettre les curistes à des conditions expérimentales pleinement satisfaisantes [47].

C'est pourquoi nous tenions à faire cette mise au point liminaire vis-à-vis de certaines critiques faciles à faire à ce travail, mais qui, dans l'organisation actuelle des cures thermales, rend impossible une étude plus rigoureuse des malades. Sans les facilités que l'on peut retirer d'une hospitalisation thermale, il faut se contenter de résultats partiels. Toutefois, grâce à l'aide apportée par de nombreux médecins thermaux, intéressés par notre travail, il nous a été possible de réunir une soixantaine d'observations, nous permettant d'envisager le problème thermal dans son ensemble et d'en tirer des conclusions qui nous ont paru valables et intéressantes.

CHAPITRE PREMIER

ETUDE HEMATOLOGIQUE AU COURS DE LA CURE THERMALE

Les examens hématologiques pratiqués d'une façon systématique pendant les cures thermales sont relativement peu nombreux.

Au cours de nos recherches bibliographiques sur les travaux consacrés aux eaux chlorurées sodiques fortes, nous n'avons trouvé que deux publications se rapportant à des études hématologiques.

En 1902, le Docteur Claisse, de Biarritz, étudie les variations de la leucocytose sous l'influence des bains salins; ce travail, qui ne comprend que sa propre observation, se limite à la constatation d'une leucopénie postbalnéaire [16].

En 1929, Lacapère développe dans sa thèse la théorie de Feuillé sur l'état leucopathique des individus et trouve une amélioration du leucogramme des malades soumis à la cure de Salies [30]. Toutefois, n'ayant pratiqué aucune numération leucocytaire, ses conclusions, basées uniquement sur les variations de la formule sanguine, paraissent incomplètes.

Les autres travaux hématologiques de Forestier, de Godonnèche, Vauthey, Claude, Clogne, etc., se rapportent aux eaux thermales de La Bourboule, de Vichy et du Mont-Dore.

C'est pourquoi nous avons voulu entreprendre une étude plus complète des réactions hématologiques au cours de la balnéation par les eaux chlorurées sodiques fortes.

Technique d'étude hématologique.

Il est d'abord indispensable de donner quelques précisions sur la technique hématologique que nous avons suivie dans

cette étude. Pour éliminer les variations physiologiques banales qui peuvent se produire au cours du nycthémère, nous avons pratiqué tous les prélèvements le matin, avant la balnéation.

Le sujet, pratiquement à jeun, est mis au repos pendant cinq à dix minutes, en position assise; le prélèvement du sang périphérique est toujours fait dans les mêmes conditions au lobule de l'oreille pour éviter le contact ultérieur de la piqûre avec l'eau salée.

a) **Numérations globulaires.**

La numération des hématies est effectuée dans la cellule de Malassez après dilution au 1/200 avec le liquide de Marcano dans une pipette mélangeur de Potain; celle des leucocytes, après dilution au 1/20 avec un liquide de dilution hémolysant à base d'acide acétique.

La même pipette graduée au 1/20 pour les leucocytes et la même pipette graduée au 1/200 pour les hématies ont servi à pratiquer tous les prélèvements. Pour que les résultats des numérations soient toujours comparables, la même cellule Malassez fut utilisée au cours de toutes nos recherches. La cellule de Malassez était recouverte de sa lamelle *rigide* pour éviter des variations de volume; son application régulière, par légère pression sur les vis, était contrôlée visuellement Le décompte des éléments figurés était effectué dans 2 à 3 rectangles pour les hématies, et dans 40 rectangles (toujours les mêmes) pour les leucocytes; car le sang, liquide hétérogène, donne après dilution une suspension globulaire qui conduit à des erreurs d'ordre statistique, par suite de la répartition irrégulière des éléments figurés dans la cellule à numération. Notre mode opératoire (une seule pipette, une seule cellule...) ralentissait le travail, mais avait, par contre, l'avantage d'éviter au maximum les erreurs dues au matériel ou à une technique imparfaite. Toutefois, étant donné les nombreux facteurs qui, en hématologie, peuvent intervenir pour fausser les déterminations, nous estimons devoir ne pas accorder à

nos résultats une valeur trop précise, trop absolue. Nous reconnaissons, comme tous les hématologistes, que les erreurs de 5 à 7 %, et même pour certains 10 %, sont très courantes.

A. Bocage [8], G.-H. Lavergne [32], M.-J. Nouvel [39], P. Borin [11], M. Langeron [31] ont, parmi beaucoup d'autres, attiré l'attention des chercheurs sur l'impossibilité d'obtenir des résultats de numération globulaire d'une précision mathématique.

C'est pourquoi il apparaît superflu de donner plus de deux chiffres pour ces résultats; les troisième et quatrième chiffres, quelquefois rencontrés dans les publications, donnent une précision toute illusoire. De plus, nous estimons que toutes variations hématologiques inférieures à 10 % sont banales, et n'avons attaché d'importance qu'aux variations supérieures pour en tirer des conclusions valables (différence minima 1.000 él.). Quelques recherches effectuées à la même heure de la matinée chez des sujets normaux, à quelques jours d'intervalle, n'ont montré que des variations leucocytaires inférieures à 1.000 éléments.

b) **Formule leucocytaire.**

Nous avons utilisé la méthode classique des frottis sur lame avec coloration panoptique pour identifier les cellules sanguines et établir le pourcentage leucocytaire.

La goutte de sang recueillie est étalée à la main avec une lame rodée de façon à obtenir un étalement homogène. La technique de coloration est la suivante : fixation du frottis trois minutes par le colorant genre Tribondeau R.A.L. (d'un maniement plus simple et plus rapide que le May-Grundwald-Giemsa), addition d'une même quantité d'eau distillée neutre, coloration de dix à quinze minutes, lavage, séchage, et examen à l'immersion avec un oculaire faible pour observer le plus grand champ possible. Des colorations plus complexes (coloration des granulations toxiques de Benda par exemple) étaient inutiles dans une étude limitée aux variations des leucocytes normaux.

Sur chaque frottis, nous avons compté au moins 200 leucocytes pour l'établissement de la formule; si une différence supérieure à 10 % apparaissait entre ces deux dénombrements, nous tenions compte des résultats fournis par une méthode personnelle (exposée plus bas), pour établir la moyenne.

Le classement des leucocytes du sang périphérique a été effectué suivant la nomenclature officielle publiée par le ministère de la Santé publique [36]. Celle-ci est la réalisation du projet présenté par P. Chevallier à la Société française d'hématologie en mars 1932. Cette nomenclature évite les dénominations fantaisistes et clarifie le langage hématologique.

Voici les définitions des éléments normaux du sang périphérique :

37. *Polynucléaire neutrophile ou granulocyte neutrophile.* — Cellule définie par un noyau segmenté en plusieurs lobes et par la présence dans le cytoplasme de nombreuses et fines granulations, dont la couleur varie du rose au lilas.

38. *Polynucléaire éosinophile ou granulocyte éosinophile.* — Cellule définie par la présence dans le cytoplasme de granulations grosses et réfringentes, arrondies et de même taille, se colorant en jaune orangé.

39. *Polynucléaire basophile ou granulocyte basophile.* — Cellule définie par la présence de granulations peu nombreuses, très grosses et très opaques, métachromatiques dites basophiles, se colorant en violet foncé.

41. *Lymphocyte.* — Cellule mononucléée, définie par un noyau de structure grossière de teinte foncée et à cytoplasme hyalin plus ou moins basophile, apparaissant en bleu ciel sur les frottis. On distingue, selon la taille : le petit lymphocyte, 8 à 10 μ, et le grand lymphocyte (ou-delà de 10 μ).

43. *Plasmocyte.* — Cellule mononucléée ovalaire ou arrondie, définie par un cytoplasme fortement basophile agranuleux, présentant un anneau clair périnucléaire, et par un

petit noyau excentrique souvent tangent à la paroi cellulaire, avec une chromatine disposée en damier.

46. *Monocyte*. — Cellule mononucléée du sang caractérisée par la structure spongieuse du noyau, l'aspect gris fer du cytoplasme, et fréquemment dans ce dernier, une poussière de granulations azurophiles. C'est l'élément le plus volumineux du sang normal (15 à 20 microns).

c) **Technique personnelle.**

En présence de quelques différences notables dans l'établissement de la formule leucocytaire par les procédés habituels, nous avons essayé de mettre au point une méthode permettant à la fois la numération leucocytaire et la formule leucocytaire directement dans la cellule à numération.

En effet, la répartition des éléments figurés est beaucoup plus régulière dans une suspension liquide homogénéisée par agitation qu'après étalement sur lame. Les facteurs influençant cette répartition leucocytaire sur les frottis sont très nombreux et ne sont pas tous connus : la masse des cellules, les phénomènes de tension superficielle, jouent un rôle important [7]. C'est pourquoi il est nécessaire de compter le plus grand nombre possible de cellules pour compenser les erreurs d'ordre statistique, et encore ne faut-il accorder de valeur qu'aux différences supérieures à 5 et même 10 % pour conclure.

En observant les leucocytes au cours de leur numération dans la cellule de Malassez, nous avons constaté la possibilité de différencier les éléments polynucléés (polynucléaires, granulocytes) des éléments mononucléés (lymphocytes, monocytes). Nos premières recherches ont porté sur le choix du liqudie hémolysant; après de nombreux essais (saponine, eau distillée, sels biliaires, alcool à 30°), nous avons conservé l'acide acétique à 1 %, qui seul fait nettement apparaître la morphologie du noyau des cellules sanguines.

Nous avons ensuite étudié un procédé de coloration supravitale capable de mettre en évidence des caractères distinc-

tifs pour chaque espèce leucocytaire. Nous n'avons pas trouvé de colorant métachromatique donnant la solution idéale. Nous avons essayé de nombreux colorants (basiques et acides) isolés ou associés (coloration vitale des monocytes au rouge neutre, vert jaune), même en présence d'un mordant (iode phénol, tanin, formol, alun, sublimé). Malheureusement, les colorants vitaux sont rares, et seul le rouge neutre à 1/1.500 nous a permis d'obtenir une coloration très nette faisant ressortir davantage la forme du noyau.

Parmi les nombreuses méthodes de coloration post-vitales rencontrées dans les publications européennes, aucune ne s'adapte au but désiré. Certaines techniques de coloration de la goutte fraîche hémolysée emploient une solution colorante trop concentrée pour permettre l'examen sous grande épaisseur; d'autres nécessitent l'examen microscopique à l'immersion. Elles ne peuvent donc servir à établir la formule leucocytaire au cours de la numération globulaire dans la cellule de Malassez en utilisant un objectif à sec.

Voici le détail de notre méthode.

Dilution du sang au 1/20 avec le liquide suivant :

Rouge neutre	0,01
Eau acétique à 1 %.....	15 cm³
Acétone	traces.

Numération leucocytaire dans la cellule habituelle avec un objectif à sec (grossissement : 400 environ). La comparaison entre les frottis classiques et les résultats de notre coloration supravitale nous permet d'attribuer les définitions suivantes aux éléments observés :

1° Cellules à noyau nettement lobé, entouré d'un halo clair brillant : polynucléaires;

2° Cellules à petit noyau rond à contour très régulier, halo clair réduit : lymphocytes;

3° Cellules à noyau volumineux, d'aspect hétérogène de couleur plus claire que les précédents, entouré d'un halo cytoplasmique rosé : monocyte;

4° Cellules immatures : généralement taille plus grande, aspect du monocyte.

La méthode que nous proposons offre l'avantage de donner une idée précise du pourcentage leucocytaire, par suite d'une répartition plus régulière des éléments figurés et d'être d'une simplicité remarquable. Par contre, elle n'a aucune prétention pour faire le diagnostic exact des espèces leucocytaires, et à ce point de vue n'est qu'une méthode grossière mais rapide. Elle ne peut être utilisée pour la recherche des éosinophiles, l'éosine étant un colorant acide insoluble en milieu acétique.

Exposé des résultats.

Notation des résultats.

Les valeurs séparées de la leucocytose et de la formule leucocytaire n'ont qu'une valeur limitée.

Pour avoir une idée plus exacte de la composition cellulaire du sang périphérique, il faut connaître le nombre de chaque espèce cellulaire par millimètre cube, et il est préférable de noter les résultats en valeur absolue. J. Garnier attirait l'attention sur cette notation rationnelle à la séance du 15 avril 1943 de la Société française d'hématologie. Le profil leucocytaire de Mochkovski en est la représentation graphique [37].

Nous inspirant de ces méthodes, nous avons tracé nos courbes de leucocytose en prenant comme chiffres normaux :

	Polynucléaires	Mononucléaires	Total
	—	—	—
Enfants	4.000 à 5.000	4.000 à 5.000	8.000 à 10.000 él. mm³
Adultes	4.000 à 5.000	2.000 à 3.000	6.000 à 8.000 él. mm³

Pour la clarté de nos graphiques, nous préférons grouper les leucocytes en polynucléaires et en mononucléaires seulement. Les variations intéressantes ne portent, en effet, que sur les polynucléaires neutrophiles et sur les lymphocytes, le nombre des monocytes restant constant.

Dans quelques observations, nous notons le nombre des noyaux des polynucléaires pour reconnaître les modifications possibles de la formule d'Arneth. La somme des noyaux

contenus dans 100 polynucléaires est de 250 environ; on l'appelle l'indice nucléaire. Chaque fois que la résistance organique diminue, l'indice nucléaire prend une valeur inférieure à la normale : c'est le cas au cours des maladies infectieuses, et en particulier de la tuberculose.

Nos résultats sont classés en deux groupes, selon qu'il a été possible de pratiquer deux ou trois examens hématologiques au cours de la cure thermale.

Observations comprenant deux examens hématologiques.

(Classification d'après l'âge.)

Observation n° 34 (Dr Dachary). — Enfant 2 ans, sexe féminin. Impotente, présentant une coxalgie congénitale.

Cure du 1er juillet au 22 juillet 1948. H. : 4.550.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
9e	4°	7.900	37	1	57	5	»	220	3.000	4.900
21e	18°	11.100	38	1	59	2	»	278	4.330	6.770

Observation n° 27 (Dr Laparra). — Enfant 3 ans, sexe masculin. Cachectique.

Cure du 16 septembre au 6 octobre 1947. H. : 4.150.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
9e	12°	13.200	34	3	59	3	»	250	4.880	8.320
21e	22°	16.900	31	7	60	2	»	275	6.420	9.480

Augmentation de la leucocytose, de l'I.N. et de l'éosinophilie. H. : 4.300.000.

Observation n° 42 (Dr Dachary). — Enfant 3 ans, sexe masculin. Inappétence, asthénie.

Cure du 20 juillet au 10 août 1948. H. : 4.550.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.			I.N.	Poly.	Mono.
2e	4°	7.700	38	6	54	2	»	»		3.390	4.310
13e	16°	11.800	45	7	45	2	B.1	»		6.250	5.550

Augmentation de la leucocytose et de la polynucléose.

Abréviation des têtes de tableaux : B. = jour de balnéation; — C. = concentration saline; — Leuco = leucocytose; — P.N. = polynucléaires neutrophiles; — P.E. = polynucléaires éosinophiles; — L. = lymphocytes; — M. = monocytes; B. = polynucléaires basophiles; — Pl = plasmocytes; — I.N. = indice nucléaire; — Poly = polynucléose; — Mono = mononucléose.

Dans le texte : H. = hématies.

Observation n° 57 (Dr Dachary). Enfant 3 ans, sexe masculin. Légères adénopathies. Rachitisme.

Cure du 1er août au 21 août 1948.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
2e	4°	6.400	31	5	61	3	»	»	2.300	4.100
20e	20°	7.900	45	4	48	3	»	»	3.870	4.030

Augmentation de la leucocytose et de la polynucléose, sans variation de la lymphocytose absolue.

Amélioration du nervosisme et du repos nocturne. Disparition des adénopathies.

Observation n° 63. — Enfant 2 ans 1/2, sexe masculin. Adénopathies, rachitisme, anorexie, amygdalectomie récente.

Cure du 1er septembre au 21 septembre 1948.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
1er	2°	9.100	32	22	44	2	»	»	4.910	4.190
20e	18°	13.900	46	11	39	4	»	»	7.920	5.980

Amélioration de l'état général. Fonte importante des adénopathies. Augmentation de la leucocytose. Réduction de l'éosinophilie.

Observation n° 64. — Enfant 4 ans, sexe féminin. Microadénopathies. Insuffisance calcique légère.

Cure du 1er septembre au 21 septembre 1948.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
1er	4°	11.600	51	5	39	5	»	»	6.500	5.100
20e	20°	14.800	53	4	40	3	»	»	8.440	6.360

Augmentation de la leucocytose.

Observation n° 40 (Dr Laparra). — Enfant 5 ans, sexe masculin, peu développé; fractures radio-cubitales.

Cure du 1er août au 22 août 1947. H. : 4.800.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
11e	14°	11.200	30	1	64	5	»	268	3.470	7.730
20e	18°	12.100	38	4	55	3	»	275	5.080	7.020

Augmentation légère de la leucocytose et de la polynucléose. Diminution de la lymphocytose absolue.

Observation n° 7 ((Dr Fonta). — Enfant 5 ans, sexe féminin. Rachitisme et lymphatisme.

Cure du 18 août au 8 septembre 1947.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
1er	4°	17.700	32	8	57	3	»	248	7.100	10.600
20e	22°	19.300	50	7	40	3	»	252	10.800	8.500

Leucocytose et inversion de la lymphocytose initiale.

Observation n° 5 (Dr Thévenin). — Enfant 6 ans, sexe masculin. Polymicroadénopathies. Adénoïdien.

Cure du 8 août au 29 août 1947.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
4e	8°	10.100	40	5	50	5	»	260	4.550	5.550
19e	22°	14.900	54	4	38	3	B.1	265	8.790	6.110

Leucocytose avec polynucléose; sans modification sensible de la lymphocytose.

Observation n° 60 (Dr Claverie). — Enfant 6 ans, sexe masculin. Adénopathies cervicales. Végétations, amygdales. Hérédité bacillaire.

Cure du 1er septembre au 20 septembre 1948. H. : 4.500.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
1er	4°	10.400	35	11	51	3	»	»	4.780	5.620
16e	20°	13.700	51	8	39	2	»	»	8.080	5.620

Leucocytose avec polynucléose. Lymphocytose constante. Diminution légère éosinophilie relative.

Observation n° 20 (Dr Thévenin). — Enfant 6 ans, sexe féminin. Lymphatisme.

Cure du 14 septembre au 4 octobre 1947. H. : 4.850.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
8e	10°	9.200	46	2	47	4	B.1	275	4.510	4.690
20e	22°	12.400	62	1	35	2	»	272	7.810	4.590

Leucocytose avec polynucléose. Lymphocytose constante.

Observation n° 17 (Dr Benoist). — Enfant 7 ans, sexe masculin. Asthénie, lymphatisme; microadénopathies. H. : 3.950.000.

Cure du 11 septembre au 20 septembre 1947.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
2e	4°	10.500	58	1	37	4	»	282	6.200	4.300
8e	12°	14.900	56	2	40	2	»	275	8.640	6.260

Leucocytose avec polynucléose et légère lymphocytose absolue. H. : 4.300.000.

Observation n° 12 (Dr Dachary). — Enfant 9 ans, sexe masculin. Adénopathies. Etat général déficient. H. : 4.650.000.

Cure du 22 août au 22 septembre 1947.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
7e	11°	10.200	42	7	46	5	»	230	5.000	5.200
20e	22°	12.500	52	6	36	6	»	290	7.250	5.250

Leucocytose avec polynucléose; lymphocytose constante. Elévation de l'I.N. Fonte des adénopathies. Relèvement état général.

Observation n° 3 (Dr Laparra). — Enfant 10 ans, sexe féminin. Polymicroadénopathies. Scoliose.

Cure du 6 août au 27 août 1947. H. : 4.800.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
1er	4°	10.500	52	2	40	6	»	260	5.670	4.830
21e	22°	11.800	64	3	30	3	»	245	7.900	3.900

Leucocytose avec polynucléose.

Observation n° 61 (Dr Mercier des Rochettes). — Enfant 11 ans, sexe masculin, lourd, gras, hypothyroïdien (M. B. — 20 %), genre hyposphyxique. Quelques microadénopathies.

Cure du 26 août au 16 septembre 1948. H. : 4.950.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
1er	4°	4.100	47	5	45	3	»	»	2.140	1.960
21e	22°	6.200	53	9	34	4	»	»	3.850	2.350

Leucopénie initiale. Légère leucocytose avec polynucléose et éosinophilie. Amaigrissement de 1 kilo.

Observation n° 11 (Dr Laparra). — Femme de 65 ans. Hystérectomie totale après ablation d'un fibrome.

Cure du 19 août au 9 septembre 1947. H. : 4.800.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
2e	6°	8.300	56	3	37	3	B.1	»	4.980	3.320
19e	20°	9.500	54	1	41	4	»	»	5.230	4.270

Equilibre leucocytaire normal, sans modification importante.

Observation n° 33 (Dr Laparra). — Femme de 35 ans. Anémie très légère avec granulopénie. H. : 4.150.000.

Cure du 1er août au 2 septembre 1947.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		7.000	51	0	42	7	»	»	3.570	3.430
21e	22°	9.500	53	3	40	4	»	»	5.220	4.280

Disparition de la granulopénie relative. H. : 4.900.000.

Observation n° 38 (Dr Benoist). — Femme de 40 ans. Troubles psychiques et hormonaux.

Cure du 1er juillet au 17 juillet 1948.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
2e	6°	8.700	56	3	39	2	»	222	5.130	3.570
12e	12°	10.300	64	3	32	1	»	237	6.900	3.400

Leucocytose avec polynucléose. Lymphocytose constante.

Observation n° 59 (Dr de Saint-Aubin). — Femme de 30 ans. Troubles psychiques, dépression.

Cure du 29 août au 11 septembre 1948. H. : 4.700.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
1er	4°	5.700	59	1	38	2	»	»	3.420	2.280
13e	13°	6.800	60	8	28	4	»	»	4.620	2.180

Disparition de la granulopénie relative. Lymphocytose constante.

Ces 19 observations comportant deux examens hématologiques au cours de la cure thermale (en général début et fin de cure) montrent :

18 cas d'augmentation de la leucocytose (de 1.000 éléments à 5.000 éléments par millimètre cube);

18 cas d'augmentation de la polynucléose absolue (de 1.000 à 4.000 éléments par millimètre cube).

L'observation n° 11, prise chez une adulte âgée, est la seule qui n'ait pas présenté de modification leucocytaire.

La lymphocytose subit des variations toujours de moindre amplitude et semble relativement constante :

7 cas présentent une légère augmentation (toujours très inférieure à la polynucléose);

3 cas présentent une diminution;

9 cas présentent une lymphocytose constante.

L'étude morphologique du noyau des granulocytes pour déterminer l'indice nucléaire d'Arneth ne permet pas de tirer de conclusion. On note tantôt une augmentation qui semblerait indiquer un phénomène cytodiabétique pur des leucocytes à partir des organes de réserve, tantôt un abaissement

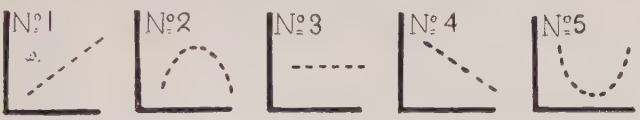
qui pourrait faire penser à une cytopoïèse plus active des éléments granuleux de la moelle osseuse.

Les numérations des hématies chez ces sujets n'ayant pas indiqué une déficience de la série rouge, nous n'avons pas pratiqué d'autres numérations, à l'exception de l'observation n° 33 (régénération globulaire de 800.000 hématies).

Pour les polynucléaires éosinophiles, nous avons observé une légère augmentation dans un cas (n° 59); par contre, une diminution dans deux autres cas, dont un nettement pathologique (n°s 63 et 60).

Observations comprenant trois examens hématologiques.

Si l'on pratique trois examens hématologiques pendant la cure, et si l'on représente sur un graphique le nombre absolu des polynucléaires par millimètre cube de sang, cinq courbes représentatives sont possibles :



Nous avons pu examiner 41 sujets, pour lesquels les résultats sont exposés selon l'ordre des graphiques précédents.

1° *Augmentation constante de la polynucléose.*

Nous tenons compte non pas tant des variations de la leucocytose globale que des modifications de la polynucléose absolue par millimètre cube.

Observation n° 28 (Dr Thévenin). — Enfant 2 ans 1/2. Rachitisme. Anorexie.

Cure du 9 juin au 30 juin 1948.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0	4°	11.600	27	3	68	2	»	255	3.480	8.120
12e	14°	11.500	39	3	56	2	»	»	4.830	6.670
20e	22°	14.800	46	2	49	3	»	222	7.100	7.700

Augmentation de la polynucléose absolue. Diminution de l'I.N.

Observation n° 37 (Dr Thévenin). — Enfant 3 ans. Rachitisme. Anorexie.

Cure du 22 juin au 13 juillet 1948.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
3e	6°	7.900	29	6	60	5	»	242	2.770	5.130
11e	16°	10.400	40	11	46	3	»	231	5.300	5.100
19e	20°	11.800	47	7	44	2	»	246	6.370	5.430

Leucocytose avec polynucléose. Eosinophilie transitoire.

Observation n° 39 (Dr Thévenin). — Enfant 4 ans. Hypotrophique, retard de croissance.

Cure du 9 juin au 29 juin 1948. H. : 4.650.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
1er	4°	15.900	42	3	53	2	»	260	7.160	8.740
12e	14°	14.100	47	2	49	2	»	259	6.910	7.190
20e	22°	19.900	50	2	45	3	»	272	10.350	9.550

Réaction leucocytaire marquée à la fin de la cure

Observation n° 6 (Dr Fonta). — Enfant 4 ans. Lymphatisme, adénopathies, anorexie.

Cure du 18 août au 8 septembre 1947.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0	4°	16.200	39	13	45	3	»	243	8.420	7.780
13e	14°	19.900	45	10	42	3	»	»	10.950	8.950
19e	20°	20.600	55	8	33	4	»	255	12.980	7.620

Polynucléose absolue. Diminution légère de l'éosinophilie.

Observation n° 59. — Enfant 4 ans. Lymphatisme. Anorexie.

Cure du 1er juillet au 21 juillet 1948.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		14.100	30	5	61	4	»	»	4.930	9.170
13e	10°	12.200	42	3	52	3	»	»	5.490	6.710
21e	16°	13.500	48	2	47	3	»	»	6.750	6.750

Quoique réduction de la leucocytose, polynucléose. Diminution de la lymphocytose.

Observation n° 29 (Dr Dachary). — Enfant 5 ans 1/2. Polymicro-adénopathies.

Cure du 1er juin au 22 juin 1948. H. : 4.850.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
2e	4°	8.300	37	1	59	2	PL. 1	264	3.150	5.150
13e	14°	9.300	45	1	50	4	»	245	3.370	5.130
20e	19°	14.300	48	2	49	1	»	240	7.150	7.150

Augmentation de la leucocytose et surtout des polynucléaires.

Observation n° 10 (Dr Laparra). — 7 ans, sexe féminin. Adénopathies. Atrophie musculaire d'une jambe après accident.

Cure du 19 août au 9 septembre 1947.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		11.200	39	14	44	3	»	234	5.930	5.270
9e	14°	10.100	54	7	35	4	»	249	6.160	3.940
21e	20°	11.200	57	5	35	3	»	224	6.940	4.260

Légère augmentation de la polynucléose. Réduction de la lymphocytose et surtout de l'éosinophilie.

Observation n° 58 (Dr Benoist). — Enfant 9 ans. Etat lymphatique. Légères adénopathies. Angine récente.

Cure du 10 août au 30 août 1947. H. : 4.200.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		9.000	36	1	57	6	»	»	3.300	5.670
6e	10°	9.900	50	2	44	4	»	»	5.150	4.750
14e	18°	7.900	58	2	36	4	»	»	4.740	3.160
20e	22°	9.400	60	3	34	3	»	»	5.920	3.480

Observation n° 56 (Dr Claverie). — 10 ans, sexe féminin. Hypotrophique, asthmatique, rachitique.

Cure du 10 juin au 3 juillet 1948. H. : 4.550.0000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
3e	6°	7.200	33	20	46	1	»	241	3.810	3.390
11e	12°	10.600	51	9	38	2	»	267	6.360	4.240
21e	18°	10.400	47	11	38	4	»	245	6.030	4.370

Polynucléose et diminution importante de l'éosinophilie.

Observation n° 50 (Dr Laparra). — 13 ans, sexe féminin. Légers troubles de croissance.

Cure du 9 juillet au 30 juillet 1948. H. : 4.650.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
2e	4°	6.600	47	13	38	1	Pl.1	»	3.960	2.640
12e	14°	7.800	45	12	42	1	»	»	4.450	3.350
20e	22°	9.200	44	14	40	1	Pl.1	»	5.340	3.860

Leucocytose avec polynucléose sans réduction de l'éosinophilie. Légère élévation de la lymphocytose.

Observation n° 54 (Dr Benoist). — 13 ans, sexe féminin. Adénopathies inguinales. Pertes vaginales.

Cure du 19 juillet au 11 août 1948. H. : 4.150.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		7.800	45	9	42	4	»	»	4.210	3.590
13e	14°	11.900	47	12	39	2	»	»	7.020	4.880
21e	22°	12.500	48	13	35	4	»	»	7.620	4.880

Disparition de la fatigabilité et des adénopathies. Leucocytose et polynucléose sans réduction des éosinophiles. H. : 4.450.000.

Observation n° 36 (Dr de Saint-Aubin). — 15 ans, sexe féminin. Infantilisme somatique et psychique. Impubère.

Cure du 3 juillet au 24 juillet 1948.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		4.500	33	4	58	5	»	240	1.670	2.830
11e	10°	6.200	46	4	46	4	»	244	3.100	3.100
20e	19°	7.100	49	4	44	3	»	245	3.760	3.340

Augmentation de la leucocytose et de la polynucléose.

Observation n° 23 (Dr Dachary). — Jeune homme 19 ans. Tuberculose osseuse (mal de Pott [?]). V.S., 16 mm.

Cure du 20 septembre au 9 octobre 1947. H. : 4.050.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
7e	13°	9.200	55	3	39	2	B.1	213	5.370	3.730
13e	18°	11.500	67	2	27	2	»	223	7.940	3.560
21e	22°	12.200	65	3	29	3	»	221	8.290	3.910

Polynucléose. V.S., 13 mm. H. : 4.350.000.

Observation n° 26 (Dr Ceccaldi). — Jeune fille 20 ans. Maigreur. Asthénie.

Cure du 31 mai au 20 juin 1948. H. : 4.200.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		5.400	46	0	48	6	»	»	2.480	2.920
12e	16°	6.200	56	2	38	4	»	263	3.600	2.600
20e	22°	9.600	69	2	25	4	»	269	6.720	2.880

Polynucléose sans lymphocytose. Excellent état général. H. : 4.600.000.

Observation n° 32 (Dr Richard). — Jeune homme 23 ans. Tuberculose ganglionnaire avec adénopathie cervicale gauche volumineuse.

Cure du 31 mai au 20 juin 1948. H. : 4.800.000. V.S., 28 mm.

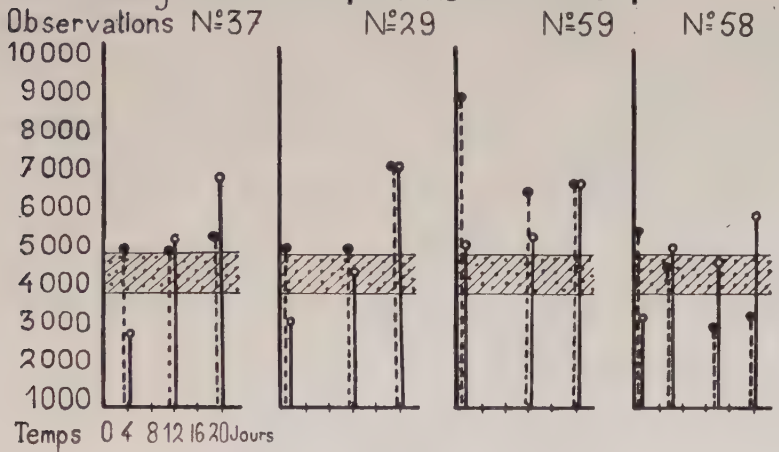
B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		8.500	68	2	26	4	»	230	5.950	2.550
8e	11°	8.500	67	2	27	4	»	»	5.860	2.640
12e	14°	9.700	63	6	26	4	B.1	239	6.790	2.910
20e	19°	12.100	70	2	25	3	»	246	8.710	3.390

Elévation de la leucocytose et de la polynucléose. Eosinophilie transitoire. Amélioration notable de l'état général (V.S., 19 mm.). Réduction considérable de l'adénopathie.

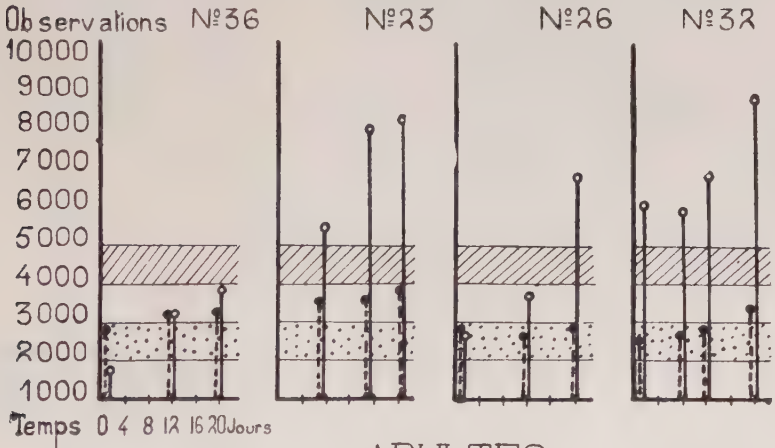
REPRESENTATION GRAPHIQUE N°1

de la leucocytose thermale

Polynucléaires | Mononucléaires



ENFANTS



ADULTES

Zone normale de polynucléose

Zone normale de mononucléose

Observation n° 9 (Dr Mercier des Rochettes).

Cure de consolidation du 24 juillet au 14 août 1948 (obs. n° 9, p. 32).

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
2e	6°	10.900	56	2	39	3	»	»	6.320	4.580
10e	18°	11.300	63	2	31	4	»	»	7.340	3.960
21e	22°	11.700	63	3	31	3	»	»	7.720	3.980

Polynucléose.

Observation n° 19 (Dr Laparra). — Femme de 35 ans. Asthénie. Troubles gynécologiques.

Cure du 14 septembre au 5 octobre 1947. H. : 4.700.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		8.200	55	2	41	2	»	256	4.670	3.530
12e	14°	9.600	61	2	34	3	»	241	6.050	3.550
18e	22°	10.100	62	2	32	4	»	242	6.470	3.630

Leucocytose avec polynucléose.

Observation n° 14 (Dr Laparra). — Femme de 35 ans. Asthénie. Troubles gynécologiques. Convalescente.

Cure du 1er septembre au 22 septembre 1947. H. : 4.550.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		5.900	47	4	45	4	»	232	3.040	2.860
8e	10°	8.500	49	3	44	3	B.1	239	4.340	4.160
20e	20°	12.700	55	3	38	4	»	255	7.370	5.330

2° *Augmentation transitoire de la polynucléose.*

Observation n° 55 (Dr Dachary). — Enfant 5 ans, sexe féminin. — Rachitisme; déformation des jambes.

Cure du 1er juillet au 21 juillet 1948. H. : 4.450.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
2e	4°	12.300	50	3	44	2	Pl.1	241	6.520	5.780
15e	14°	14.500	56	10	30	4	Pl.1	248	9.570	4.930
20e	18°	11.500	55	5	35	5	»	255	7.080	4.720

Fatigue.

Polynucléose et éosinophilie transitoires.

Observation n° 24 (Dr Dachary). — Enfant 5 ans. Adénoïdien. Microadénopathies. Hypotrophique.

Cure du 14 mai au 5 juin 1948. H. : 4.350.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		11.500	36	2	60	2	»	259	4.370	7.130
10e	10°	11.900	48	6	42	4	»	252	6.430	5.470
20e	16°	9.100	43	3	51	3	»	258	4.190	4.910

Fatigue.

Polynucléose transitoire. Réduction de la lymphocytose absolue.

Observation n° 31 (Dr Claverie). — Enfant 5 ans, sexe féminin. Léger lymphatisme. Inappétence.

Cure du 9 juin au 30 juin 1948. H. : 4.400.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		11.100	37	6	55	2	»	232	4.770	6.330
9e	10°	13.600	53	4	39	3	P1.1	251	7.750	5.850
18e	18°	8.400	44	6	46	4	»	225	4.200	4.200

Fatigue.

Polynucléose transitoire. Réduction de la lymphocytose.

Observation n° 30 (Dr Claverie). — Enfant 6 ans, sexe féminin. Enfant normale.

Cure du 9 juin au 30 juin 1948. H. : 4.950.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		6.800	49	2	46	3	»	265	3.470	3.330
9e	10°	10.400	54	2	42	2	»	264	5.820	4.580
18e	18°	9.300	47	3	49	1	»	245	4.650	4.650

Légère intolérance.

Leucocytose transitoire avec légère polynucléose.

Observation n° 15. — Enfant 6 ans. Chétif, rachitique.

Cure du 1er septembre au 22 septembre 1947.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		12.100	47	5	45	3	»	245	6.290	5.810
8e	11°	12.200	47	8	42	2	B.1	255	6.830	5.370
15e	18°	15.700	61	5	29	4	B.1	232	10.510	5.190
21e	20°	8.200	47	9	41	2	B.1	254	4.670	3.530

Polynucléose transitoire. Lymphocytose constante jusqu'à la période terminale.

Observation n° 41 (Dr Thévenin). — Enfant 8 ans. Lymphatique. Inappétence. Convalescence d'appendicectomie.

Cure du 13 juillet au 3 août 1948.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
1er	4°	6.300	32	5	60	1	B.2	230	2.460	3.840
13e	14°	7.900	48	6	43	2	B.1	»	4.270	3.630
21e	22°	7.100	40	5	51	4	»	248	3.200	3.900

Polynucléose transitoire. Lymphocytose constante.

Observation n° 2 (Dr Laparra). — Enfant 8 ans. Coxa-plana.
Cure du 6 août au 27 août 1947. H. : 4.850.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		10.500	34	1	61	3	B.1	251	3.780	6.720
8e	12°	12.900	46	4	45	5	»	238	6.450	6.450
17e	20°	9.700	46	1	50	3	»	226	4.560	5.140
20e	22°	10.100	44	2	50	4	»	235	4.650	5.450

Polynucléose transitoire.

Observation n° 47 (Dr Claverie). — Enfant 9 ans. Rachitisme. Scoliose.
Cure du 13 juillet au 3 août 1948. H. : 4.450.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
13e	17°	11.600	48	3	47	2	»	»	5.920	5.680
20e	22°	9.300	46	2	52	1	»	»	4.460	4.840

Quoique sans examen au début de la cure, cette observation se rapproche des précédentes

Observation n° 13 (Dr Gentilhe). — Enfant 10 ans, sexe masculin. Polyadénopathies, surtout inguinales.
Cure du 27 août au 16 septembre 1947. H. : 3.950.000 avant. H. : 4.400.000 après.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
2e	4°	12.800	46	3	48	2	B.1	240	6.400	6.400
10e	12°	16.800	58	3	35	3	B.1	237	10.420	6.380
20e	18°	9.100	54	3	41	2	»	246	5.190	3.910

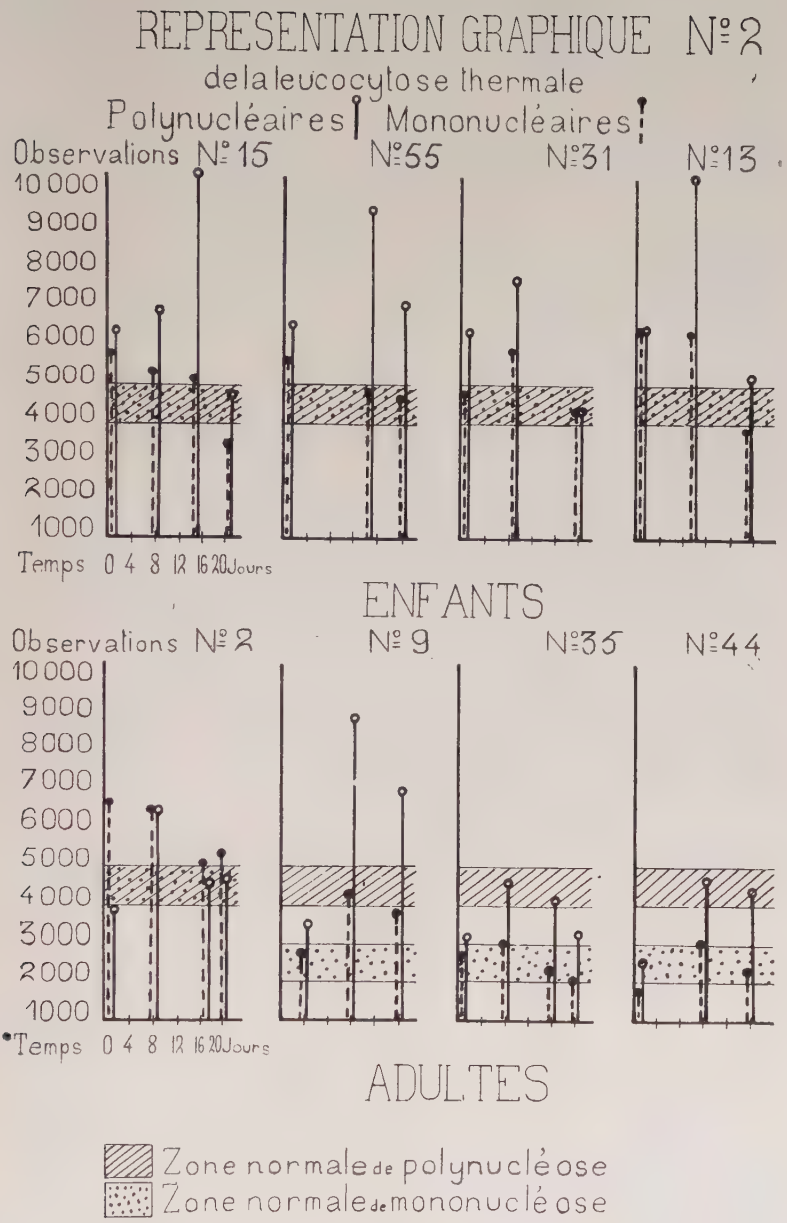
Polynucléose transitoire. Fonte des adénopathies.

Observation n° 9 (Dr Mercier des Rochettes). — 22 ans, sexe féminin. Décalcification du poignet gauche, avec ankylose (radio) à la suite d'un R.A.A. (?).
Cure du 13 août au 2 septembre 1947. H. : 4.900.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
4e	6°	6.200	54	1	40	5	»	238	3.400	2.800
12e	14°	13.400	64	3	29	4	»	233	8.980	4.420
19e	20°	10.700	59	4	31	5	B.1	246	6.850	3.850

Recalcification (radio).

Observation n° 35 (Dr Benoist). — Jeune fille 24 ans. Bacillaire. Péritonite ancienne. Tuberculose génitale.
Cure du 24 juin au 15 juillet 1948. H. : 4.650.000.


REPRESENTATION GRAPHIQUE N°2
de la leucocytose thermale
Polynucléaires
Mononucléaires
Observations N° 15
N°55
N°31
N°13
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
Temps 0 4 8 12 16 20 Jours
ENFANTS
Observations N° 2
N° 9
N°35
N°44
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
Temps 0 4 8 12 16 20 Jours
ADULTES
Zone normale de polynucléose
Zone normale de mononucléose

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
2e	4°	5.900	51	2	43	3	»	247	3.130	2.770
8e	8°	7.700	55	5	37	3	»	242	4.620	3.080
15e	12°	6.500	61	2	32	4	B.1	238	4.160	2.340
20e	10°	5.200	56	3	35	4	B.2	244	3.170	2.030

Réactions générales violentes aux premiers bains (tachycardie, hyperthermie). Très grande fatigue au quinzième bain, s'accentuant jusqu'à la fin. Calcification de l'humérus.

Observation n° 44 (Dr Benoist). — Femme 32 ans. Asthénie très marquée.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
1er	4°	4.200	54	3	41	2	»	»	2.400	1.800
12e	10°	7.800	54	6	37	3	»	»	4.680	3.120
20e	18°	6.300	62	3	34	1	»	»	4.290	2.310

Relèvement état général, mais sensation de fatigue en fin de cure.

3° *Absence de réaction leucocytaire.*

Observation n° 45 (Dr Dachary). — Enfant 2 ans. Légèrement hypotrophique.

Cure du 3 juillet au 24 juillet 1947. H. : 4.750.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		6.300	32	2	65	1	»	»	2.410	4.160
10e	8°	6.800	40	2	53	3	»	»	2.860	3.940
18e	14°	5.600	37	2	58	3	»	»	2.190	3.410

Pas de variations leucocytaires marquées.

Observation n° 49 (Dr Benoist). — Enfant 5 ans. Inappétence. Léger rachitisme.

Cure du 16 juillet au 6 août 1948. H. : 4.350.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
1er	2°	7.100	56	3	39	2	»	»	4.190	2.910
10e	8°	7.500	42	10	45	3	»	»	3.900	3.600
20e	16°	6.800	52	8	37	3	»	»	4.080	2.720

Eosinophilie transitoire. H. : 4.600.000.

Observation n° 1 (Dr Cazaugade). — Enfant 8 ans. Polyadénopathies. Infection amygdales. H. : 4.550.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
4e	6°	11.500	49	15	32	2	B.1	»	7.450	4.050
11e	16°	11.600	46	23	28	3	»	»	8.000	3.600
20e	22°	11.900	45	15	38	2	»	»	7.140	4.760

Eosinophilie transitoire. Réduction des adénopathies.

Observation n° 43 (Dr Thévenin). — Fillette 10 ans. Maladie de Lobstein (?). Fractures. Impotente.

Cure du 6 juillet au 30 juillet 1948. H. : 4.550.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
4e	8°	10.600	37	5	57	1	»	»	4.450	6.150
16e	18°	10.100	38	8	53	1	»	»	4.650	5.450
21e	22°	10.500	40	5	54	1	»	»	4.730	5.770

Absence de variations notables.

Observation n° 51 (Dr Laparra). — Fillette 11 ans. Troubles légers de la croissance.

Cure du 9 juillet au 31 juillet 1948. H. : 4.650.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
2e	4°	5.500	53	7	37	3	»	»	3.300	2.200
12e	14°	5.600	45	12	40	3	»	»	3.200	2.400
21e	22°	5.400	53	6	39	2	»	»	3.130	2.270

Réactions leucocytaires nulles.

Observation n° 8 (Dr Fonta). — Fillette 14 ans. Suspecte d'imprégnation tuberculeuse.

Cure du 18 août au 8 septembre 1947. H. : 4.950.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		9.700	62	3	30	5	»	»	6.300	3.400
7e	16°	8.600	62	2	33	3	»	»	5.510	3.090
14e	20°	9.300	61	1	36	2	»	»	5.760	3.540
20e	20°	11.200	55	2	38	4	B.1	»	6.500	4.700

Observation n° 16 (Dr Laparra). — Femme de 40 ans. Utérus fibromateux. Mauvaise circulation veineuse.

Cure du 7 septembre au 10 octobre 1947.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		12.100	53	1	42	3	B.1	»	6.630	5.470
14e	16°	10.400	55	1	41	3	»	»	5.820	4.580
21e	22°	10.500	56	1	40	2	B.1	»	6.090	4.410

Observation n° 18 (Dr Laparra). — Femme de 60 ans.

Cure du 12 septembre au 3 octobre 1947. H. : 4.850.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
3e	6°	10.800	54	4	40	2	»	»	6.260	3.940
12e	14°	9.000	58	2	37	3	»	»	5.400	3.600
20e	22°	9.900	53	4	40	3	»	»	5.640	4.260

4° Diminution leucocytaire.

Observation n° 25 (Dr Thévenin). — Bébé de 9 mois. Rachitisme. Fontanelle bombée. Impossibilité de s'asseoir. Anorexie. Anémie de type chlorotique. V.G., 0,70.

Cure du 31 mai au 20 juin 1948. H. : 3.750.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		15.400	29	1	67	3	»	»	4.620	10.780
12e	16°	12.200	35	5	57	2	B.1	»	5.000	7.200
20e	22°	8.600	41	3	53	3	»	»	3.780	4.820

Régression lymphocytaire très marquée. Calcification : s'asseoit. Appétit. H. : 4.050.000. V.G., 1.

Observation n° 48. — Enfant 5 ans. Lymphatique.

Cure du 10 juillet au 31 juillet 1948.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
0		8.700	44	3	51	2	»	»	4.090	4.610
12e	10°	8.500	43	3	52	2	»	»	3.910	4.590
21e	18°	6.600	39	4	53	4	»	»	2.840	3.760

Observation n° 52 (Dr Dachary). — Jeune fille de 15 ans. Scoliose. Prétuberculose.

Cure du 9 juin au 30 juin 1948. H. : 4.600.000.

B.	C.	Leuco.	P.N.	P.E.	L.	M.		I.N.	Poly.	Mono.
1er	4°	13.300	43	8	44	5	»	»	6.780	6.520
12e	15°	8.400	40	12	40	8	»	»	4.370	4.030
21e	22°	9.200	48	5	43	4	»	»	4.880	4.320

Ces 41 observations montrent :

1° Dans 18 cas : une augmentation constante de la polynucléose, qui s'élève de 1.000 à 4.000 éléments par millimètre cube.

Le chiffre des lymphocytes reste constant dans 9 cas, diminue dans 3 et augmente dans 6. Toutefois, les variations de la lymphocytose sont plus discrètes que celle de la polynucléose, puisque 3 fois les lymphocytes ne varient que de 1.000 éléments par millimètre cube, et 4 fois de 2.000 environ.

Le pourcentage des éosinophiles est stable pour 14 observations. Il était normal avant la cure chez 13 sujets, élevé chez 5 autres (nos 6, 10, 56, 50, 45). Nous notons une éosinophilie transitoire dans 1 cas (n° 37), mais par contre une

nette régression de l'éosinophilie initiale élevée dans 3 autres cas avec une diminution de 50 % (nos 6, 10, 56). L'indice nucléaire ne varie pas dans 5 observations; par contre, il est modifié 8 fois, mais en dehors de toute règle (2 élévations transitoires, 3 diminutions, 3 augmentations).

On observe de faibles variations du nombre des hématies, dont le chiffre est du reste voisin de la normale.

2° Dans 12 cas : une élévation transitoire de la polynucléose (entre 1.500 et 5.500 éléments par millimètre cube).

Les variations lymphocytaires sont plus importantes que précédemment : diminution dans 7 cas (1.000 à 3.000 éléments), augmentation dans 3, mais de faible amplitude (500 à 1.500); pas de variations dans 2 cas. Le pourcentage des éosinophiles est constant dans 9 observations, varie passagèrement dans 3 autres. Aucun sujet ne présentait une éosinophilie initiale élevée. La mesure de l'indice nucléaire au cours de 10 observations montre 5 fois des variations diverses (2 augmentations, 1 diminution, 1 élévation transitoire, 1 abaissement passager).

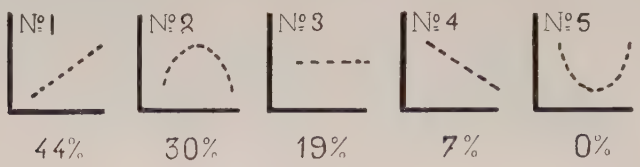
3° Dans 8 cas : absence de variations leucocytaires appréciables. Mais il faut remarquer qu'en présence d'une polynucléose initiale élevée (n° 1), la cure thermale ne peut augmenter davantage une réaction leucocytaire déjà en pleine activité.

Quant à l'observation n° 16, il s'agit d'une personne adulte qui avait échelonné la série de 20 bains sur plus d'un mois.

4° Enfin, dans 4 cas : une diminution de la leucocytose avec abaissement de la polynucléose (1.000 à 2.000 éléments), mais abaissement plus important de la lymphocytose : 6.000 à 1.000 éléments.

En résumé, sur ces 41 observations, on constate 30 fois une polynucléose, soit 74 %, la lymphocytose ne variant que faiblement.

Parmi les cinq schémas possibles de variations leucocytaires, nous notons les pourcentages suivants :



Il y a donc bien une action thermale sur la polynucléose et non pas simple effet de hasard : les graphiques 1 et 2, qui représentent à eux seuls 74 % des observations, sont démonstratifs.

En groupant tous ces examens hématologiques (2 et 3 contrôles de la cure), nous constatons dans 48 cas une polynucléose absolue, ce qui représente, sur 60 observations : 80 %. C'est la preuve hématologique de l'efficacité thermale.

CHAPITRE II

ETUDE DU ROLE BIOLOGIQUE DES SELS AU COURS DE LA BALNEATION

Généralités.

Les travaux de Folder et Sherman [20] d'une part, et de Achmarine et Alekseev-Berkman [2] d'autre part, ont montré que les variations de l'équilibre acido-basique dans le sens d'un abaissement du pH (soit par l'administration d'acides, soit au cours de l'acidose gazeuse) provoquent une leucocytose avec polynucléose. D'après le Professeur Richet, Wiebel et Kunstreich [44], une simple injection intraveineuse de ClNa à 7 ‰ déclenche une leucocytose tant chez l'homme que chez l'animal.

En présence de ces faits, on peut penser que la polynucléose absolue, apparaissant au cours de la balnéation par les eaux chlorurées sodiques, est la conséquence de l'absorption cutanée des ions : les sels, obéissant à la loi d'ionisation (dissociation en milieu aqueux des sels d'acides forts et de bases fortes telles que le ClNa) et traversant l'épithélium cutané provoqueraient une perturbation de l'équilibre ionique du plasma sanguin avec variation des rapports des éléments dissous. En présence d'un apport sensible d'ions Cl, Na, Mg, etc., le pH plasmatique pourrait aussi se trouver modifié. Car la présence de ces ions étrangers dans les liquides extracellulaires et interstitiels modifierait d'une façon sensible leur pression osmotique et exercerait une action directe sur les liquides intracellulaires; les fonctions cellulaires de la moelle osseuse en particulier pourraient subir une stimulation marquée pour la leucopoïèse (série myéloïde).

Ce processus physiologique pourrait être d'autant plus

vraisemblable que les fonctions cytopoïétiques et cytodiabétiques de la moelle osseuse sont sous la dépendance, du moins en grande partie, de la composition du plasma sanguin. P. Abrami [1] n'écrivait-il pas récemment : « L'équilibre fonctionnel de la moelle hémopoïétique est déterminé par l'équilibre du plasma sanguin... L'excitant spécifique du travail des organes hémopoïétiques, c'est le plasma sanguin, et plus spécialement son état d'équilibre chimique. »

C'est pourquoi nous avons entrepris l'étude de l'absorption cutanée des sels et des ions pour nous rendre compte si une explication de cette nature était plausible.

Bibliographie.

De nombreux auteurs ont déjà examiné ce problème, mais leurs conclusions s'opposent souvent.

S'il est admis couramment que le revêtement cutané est perméable aux gaz et aux vapeurs, par contre, l'opinion générale s'oppose à penser qu'il en soit de même pour les éléments minéraux fixes, à moins qu'ils ne soient liposolubles. Il paraît illogique que les ions puissent traverser la couche épidermique malgré l'enduit sébacé qui la recouvre et obstrue les orifices glandulaires.

C'était l'opinion de la majorité des auteurs au XIX^e^ siècle : pour Seguin (1814), Poulet (1856), Hébert (1861), de Ranse (1880), Branche (1885), A. Robin et Gauly (1891), Lavergne (1893), Gibotteau (Biarritz, 1897), la peau constitue une barrière infranchissable aux sels, à moins que des érosions, une solution de continuité quelconque de l'épiderme, ne livrent passage aux éléments dissous. Plus récemment, d'autres auteurs ont confirmé cette opinion.

Les travaux de Witehouse et Ramage montrèrent qu'il était impossible de retrouver dans l'urine ou le sang le chlorure de lithium et l'iodure de potassium contenu dans les bains, même en utilisant des techniques aussi précises que la spectroscopie.

Merklen [35], Werlni, obtinrent les mêmes résultats négatifs.

Malgré les objections et les faits observés, l'absorption cutanée au cours des bains salés était cependant admise depuis très longtemps (Russel, 1750); ce que Homolle (1853) et Henry défendirent aussi. Hervé, en 1898 [24], prouve que l'absorption cutanée est possible et que la structure de la peau et même son enduit sébacé ne s'opposent pas à la dialyse des ions dissous. Il expliquait ainsi les effets favorables sur l'organisme des bains salés par l'apport appréciable de ClNa dans les tissus.

Puech, de Montpellier [40], pense que le transfert des ions est possible sous l'influence des phénomènes d'électrophorèse, résultant d'une différence de potentiel prenant naissance entre le sujet immergé et la baignoire (l'eau thermale jouant le rôle d'électrolyte). En présence de telles contradictions, nous avons repris les expériences déjà réalisées.

Nous avons envisagé l'étude de la perméabilité de la peau aux ions sous deux aspects :

In vivo : au moyen de l'analyse chimique de l'urine, du sang et quelquefois de la salive immédiatement avant et après la balnéation;

In vitro : en essayant de réaliser des phénomènes de dialyse avec un fragment de peau encore vivante.

I. — *Etude de l'absorption cutanée des ions minéraux « in vivo ».*

Par suite des difficultés inhérentes au dosage des métaux alcalins, nos recherches ont porté sur la concentration en chlorures des liquides biologiques examinés.

En effet, s'il y a absorption cutanée, le chlore sous forme ionisée, élément de poids atomique peu élevé (35,5), non volatil à la température de 35° C., doit être absorbé par la peau sans difficulté plus grande que les autres ions.

On admet que chez une personne ne présentant pas de lésion rénale et non soumise à un régime alimentaire hypochloruré, les variations de l'élimination des chlorures dans l'urine dépend essentiellement des apports extérieurs. La plus

grande part du ClNa ingéré ou absorbé ne fait que traverser l'organisme sans modification importante lorsque le seuil d'élimination rénal est atteint (3 ‰) (Ronchèse [44]) (Jayle [27]).

La concentration saline des eaux de Biarritz (plus de 300 grammes par litre) et la surface cutanée d'un individu (2,6 m²) sont telles que la perméabilité de la peau aux ions devrait se traduire par des modifications sensibles de la concentration en chlorures des liquides biologiques. (Un bain pur sel pour adulte contient 70 kilos de sel.) On ne peut objecter, dans le cas d'une absorption cutanée, des variations de régime alimentaire présentant à certains moments une insuffisance en ClNa, car la balnéation quotidienne apporterait régulièrement ce sel à l'organisme, et on se trouverait plutôt en présence d'une épreuve de surcharge chlorurée. Dans ces conditions, les quantités absorbées devraient être immédiatement éliminées par le rein, pour éviter toute surcharge nuisible.

Quant à la rétention possible du Cl dans l'organisme après le bain, elle paraît illusoire, car on n'observe jamais d'œdèmes, ni même de simples modifications de poids avant et après la balnéation.

A. — Elimination urinaire des chlorures.

Dans l'impossibilité de soumettre les sujets examinés à un régime chloruré constant, nous avons établi nos expériences de la façon suivante :

Le sujet urine une heure avant le bain : juste avant d'entrer dans le bain, il vide à nouveau sa vessie : cette urine recueillie représente l'échantillon témoin; environ 1 heure après le bain, on recueille l'urine excrétée pendant et après la balnéation.

Pour nous mettre à l'abri d'erreurs dues à des modifications de diurèse, sous l'influence de facteurs variés et surtout nerveux, nous avons dosé comparativement l'urée urinaire, substance sans seuil rénal, représentant la majeure partie des

éléments d'origine organique excrétée par le rein. L'augmentation de la concentration et de l'élimination des chlorures doit toujours être nettement supérieure aux variations de l'urée pour que l'on puisse conclure à une absorption pendant la balnéation. C'est pourquoi nous avons établi le rapport ClNa/Urée, dont les variations sont seules intéressantes à considérer.

Le dosage des chlorures est effectué par la méthode de Mohr, celui de l'urée par la technique à l'hypobromite avec l'appareil de Bouriez. Les résultats sont exprimés avec une seule décimale (une précision plus grande serait illusoire et ne modifierait pas les conclusions), et figurent au tableau suivant :

ÉTUDE DE L'ÉLIMINATION URINAIRE DES CHLORURES APRÈS LE BAIN.

Obs.	Bain	ClNa 0/00	Urée 0/00	Rapport ClNa/ urée	Vol. élim.	ClNa élim.	PH	P205 0/00	D
		g.	g.			g.		g.	
I. — *Variations observées inférieures à 10 % et constance du rapport ClNa/urée.*									
N° 5	19° av.	4,4	7,5	0,58			6,8		
	ap.	5,6	9,1	0,61			7		
N° 10	14° av.	15,1	13,1	1,15			5,8		
	ap.	15,9	12,5	1,27			5,8		
N° 13	12° av.	9,8	13,2	0,74			6,2		
	ap.	4,5	6,1	0,73			6,8		
N° 15	11° av.	4,4	2,2	2			7,0		
	ap.	4,2	2,1	2			6,8		
N° 30	10° av.	6,4	8,2	0,78	90 cm³	0,57	7,4	0,85	1015
	ap.	4,6	5,8	0,79	120 cm³	0,55	7,0	0,75	1009
N° 30	18° av.	13,2	25,2	0,52	30 cm³	0,39	6,4	2,90	
	ap.	12,1	20,8	0,58	40 cm³	0,48	5,6	2,50	
N° 32	11° av.	17,6	19,1	0,92			5,4	1,80	
	ap.	13,7	16,8	0,81			6,2	1,40	
II. — *Augmentation de l'élimination chlorurée et élévation du rapport ClNa/urée*									
N° 3	24° av.	10,1	10,3	1			7,2		
	ap.	17,6	14,2	1,25			6,2		
N° 8	16° av.	6,2	4,8	1,29	100 cm³	0,62	6,2		
	ap.	12,4	6,8	1,82	80 cm³	0,99	7,0		
N° 8	22° av.	4,4	6,5	0,67	120 cm³	0,52	6,2		
	ap.	13,8	11,5	1,20	90 cm³	1,24	6,4		
N° 31	8° av.	8,2	16,2	0,51	50 cm³	0,41	7,6	1,6	1020
	ap.	11,9	14,4	0,82	45 cm³	0,53	7,2	2,7	1024
N° 34	18° av.	6,6	13,8	0,47	25 cm³	0,16	7,4	1,35	
	ap.	13,6	19,3	0,70	40 cm³	0,54	6,6	2,75	
III. — *Abaissement de l'élimination chlorurée ou diminution du rapport ClNa/urée.*									
N° 2	24° av.	14,1	8,0	1,75			7,0		
	ap.	9,0	6,2	1,45			6,2		
N° 5	8° av.	8,8	16,2	0,54			7,2		
	ap.	11,1	24,9	0,44			6,2		
N° 24	6° av.	13,4	10,5	1,26	45 cm³	0,60	6,4		
	ap.	13,8	13,5	1,02	55 cm³	0,75	6,8		
N° 32	19° av.	11,8	9,5	1,24	80 cm³	0,94	7,2	1,4	1020
	ap.	8,4	9,1	0,92	160 cm³	1,34	6,4	1,1	1015

Quelle que soit l'élimination des chlorures, la constance du rapport ClNa/Urée prouve qu'il n'y a pas eu d'apport d'ions Cl exogènes, mais seulement une modification de la diurèse liquide, entraînant une variation de la concentration des éléments dissous. L'absorption et l'élimination d'ions Cl en surcharge provoque une élévation notable de ce rapport. Ainsi, les conclusions suivantes s'imposent :

1° Un même sujet réagit de la même façon au bain chloruré. Il en est ainsi pour les observations n^{os} 30, 8 et 31 pour lesquelles deux examens d'urine ont été pratiqués. Quant à l'observation n° 5, si le rapport a varié de sens au cours des deux examens, cette variation est très faible : dans un cas comme dans l'autre, on note cependant une concentration plus forte des éléments dissous.

2° La concentration saline du bain n'a pas d'influence sur la diurèse.

On trouve, en effet, dans les trois parties du tableau ci-dessus, aussi bien des bains à faible concentration (n° 31) avec augmentation du rapport Cl/Urée que des bains à forte concentration (n° 2) avec diminution de ce même rapport.

Sur 16 examens pratiqués, dans les 7 premiers les variations de l'élimination chlorurée ont été parallèles à celles de l'urée. On peut donc conclure à l'absence d'absorption cutanée.

Il en est de même pour les 4 derniers examens, où l'élimination chlorée serait même diminuée.

Quant aux 5 cas présentant une élévation du rapport, il faut considérer la quantité absolue de chlore éliminée, et non pas les variations de la concentration par litre.

Les chiffres montrent que même pour des différences de concentration importante, la quantité de chlore éliminée ne dépasse pas 0,72 g. exprimée en ClNa (n° 8), et que la moyenne d'élimination oscille autour de 0,30 à 0,40 g., ce qui semble dérisoire pour un bain contenant 70 kilos de sel.

B. — Etude du chlore sanguin.

Nous avons complété cette étude *in vivo* par l'observation n° 32. Ce sujet ayant accepté la ponction veineuse avant et après un bain de vingt minutes à 18° B., nous avons étudié le chlore sanguin.

Nous avons dosé le Cl du sang total, le Cl plasmatique et le Cl globulaire selon la méthode de Laudat, après avoir pris les précautions classiques pour ce dosage.

Voici les résultats obtenus :

	Nombre de grammes par litre	
	avant le bain	après le bain
Cl total	2,46	2,40
Cl plasmatique	2,88	2,82
Cl globulaire	1,80	1,75
Rapport Cl gl./Cl pl.....	0,62	0,62

Nous constatons l'absence de modification sensible de l'équilibre chloré érythroplasmatique après la balnéation et la constance remarquable du rapport Cl gl./Cl pl.

C. — Etude du chlore salivaire.

De plus, ce sujet a bien voulu recueillir sa salive dans les minutes précédant et suivant le bain. Les glandes salivaires ayant un fonctionnement moins complexe que le rein, la salive devrait présenter une modification de la concentration en chlorures après le bain s'il y a eu absorption.

Le dosage est fait par la méthode de Charpentier-Volhard. Avant le bain, la quantité de chlorures exprimée en ClNa est de 1,15 g. %, et après le bain de 1,10 g. %.

II. — *Etude de l'absorption cutanée des ions « in vitro ».*

Nous plaçant dans des conditions expérimentales bien précises, nous avons voulu nous rendre compte si, *in vitro*, un fragment de peau pouvait jouer le rôle de membrane dialysante aux ions.

Le dispositif expérimental était le suivant :

L'orifice d'un tube de verre de 5 centimètres de diamètre est fermé par un fragment de peau de 3 millimètres d'épaisseur environ, soigneusement séparé des tissus adipeux et conjonctifs sous-jacents, l'épithélium étant placé à l'extérieur (1).

Le tube, rempli intérieurement avec 15 cm³ de liquide de Locke ajusté à pH 7,2-7,4, est plongé dans une petite cuve contenant 50 cm³ d'eau des Thermes de Biarritz, diluée à 7° B. L'ensemble de l'appareil est mis à l'étuve à 37° pendant une heure. Les liquides placés des deux côtés de la membrane sont alors recueillis pour le dosage des chlorures.

On recommence l'expérience, toujours pendant une heure, avec 50 cm³ d'eau thermale à 12° B. d'abord, puis à des concentrations plus élevées : 17° B., et enfin 22° B., tandis qu'à l'intérieur du tube on renouvelle chaque fois la solution de Locke.

On peut reprocher à cette expérience de négliger certains facteurs tels que la respiration cellulaire et l'irrigation régulière des tissus, mais le matériel dont nous disposions ne permettait pas d'utiliser un appareillage plus complexe.

	Locke	Eau 7° B	Locke	Eau 12° B	Locke	Eau 17° B	Locke	Eau 22° B
Avant	7,65	97,4	7,65	158,1	7,65	270,3	7,65	331,5
Après	7,60	97,8	7,76	158,9	7,60	271,0	7,70	330,7

Dans ces conditions d'expérience, la peau se comporte comme une membrane imperméable, et il ne se produit pas de dialyse des chlorures.

Ce résultat *in vitro* confirme les recherches précédentes réalisées *in vivo*.

Toutefois, nous devons reconnaître qu'un séjour de l'appareil à l'étuve pendant dix heures, en présence d'eau des Thermes à 22° B. permet un léger transfert des sels : le liquide de Locke contient 9,70 g. de chlorures.

(1) Grâce au Docteur Lafaille, chirurgien à Biarritz, nous avons pu prélever un morceau de peau saine sur la partie interne de l'avant-bras d'un amputé, une demi-heure environ après l'accident.

Notre conclusion d'ensemble de ce travail confirme l'opinion généralement admise : l'absence d'élimination massive de chlorures, après un bain hypersalé, conduit à nier l'absorption cutanée des ions fixes en solution. Si la dialyse *in vitro* est possible, elle ne s'effectue que très lentement et doit être considérée comme négligeable au cours d'un bain de vingt minutes.

Quoique notre conclusion soit en opposition avec celle présentée par Hervé, ses résultats expérimentaux sont absolument comparables aux nôtres.

Cet auteur déduisait de ses expériences de dialyse cutanée, qu'au cours d'une balnéation prolongée, un enfant ne pouvait guère absorber plus de 1,50 g. de sel. Notre résultat le plus favorable d'élimination urinaire des chlorures après le bain est de 0,72 g. (obs. n° 8); mais nous rappelons qu'il est unique au cours des 16 analyses.

Hervé avait aussi dosé l'urée, les phosphates et les chlorures dans les urines de vingt-quatre heures d'un enfant soumis à la balnéation par les eaux chlorurées sodiques. Il constatait, sans y attacher d'importance, une augmentation simultanée de tous les éléments dissous, et non pas seulement des chlorures.

En calculant le rapport Cl/Urée d'après les chiffres publiés dans sa thèse, on trouve :

Avant les bains, 0,43;
Bain d'eau pure, 0,40;
Bain d'eau salée, 0,51;
Après les bains, 0,45.

Ces variations sont loin d'être aussi importantes que celles de l'élimination chlorurée prise isolément.

De plus, cet auteur voyait la preuve d'une absorption cutanée des chlorures par l'augmentation de la quantité de ces ions dans certains organes de lapins soumis aux bains hypersalés. Or, ce sont les liquides plasmatiques et interstitiels qui constituent la réserve des sels; il suffit d'un transfert de ces ions endogènes vers certains tissus pour augmenter leur

teneur en chlorures, sans qu'il soit possible de leur attribuer une origine exogène.

Nous partageons l'opinion d'Hayem sur l'absorption cutanée pendant les bains hypersalés : elle ne peut exister qu'à dose infinitésimale, incapable d'expliquer à elle seule l'action thérapeutique. On peut cependant supposer que les orifices glandulaires de la peau (glandes sudoripares 9 cm^2 et glandes sébacées, 25 cm^2) permettent le cheminement de quelques ions, dont le rôle excitateur sur les terminaisons nerveuses deviendrait considérable.

CHAPITRE III

BALNEATION PAR LES EAUX CHLORURÉES SODIQUES ET SYNDROME GÉNÉRAL D'ADAPTATION

L'impossibilité d'expliquer l'action physiologique essentiellement stimulante et résolutive des eaux chlorurées sodiques de Biarritz, en faisant appel à une modification ionique de l'équilibre humoral, conduit à envisager la possibilité d'une *réaction générale* de l'organisme sous l'effet de la balnéation. On admet depuis longtemps que la crénothérapie est efficace pour provoquer une « modification de terrain » : ce fait semble particulièrement net chez les enfants lymphatiques.

P. Vendryes [47] pense que les eaux minérales n'exercent pas une action directe sur l'organisme par leurs qualités chimiques ou physico-chimiques propres, mais agissent bien plutôt par les réactions physiologiques qu'elles provoquent. Ainsi se trouveraient déclenchées diverses fonctions régulatrices participant activement à rétablir l'équilibre physiologique plus ou moins altéré.

L'efficacité d'une cure thermale de qualité toujours constante est inégale pour une série d'individus qui réagissent chacun selon leur tempérament propre; deux sujets soumis à la même cure n'en retirent pas le même bénéfice.

Les effets favorables d'une cure thermale ne dépendraient pas tant de la qualité active des eaux mères que de la capacité de l'organisme *à réagir et à s'adapter*, modifiant d'une façon temporaire ou définitive le déséquilibre organique initial, en un mot *en transformant le terrain*.

Aussi nous sommes-nous demandé s'il n'y avait pas lieu de considérer l'action de la balnéation par les eaux chlorurées

sodiques fortes comme faisant partie de réactions très générales de l'organisme vivant. Récemment, un auteur canadien, Hens Selye [45], a condensé l'ensemble de ses recherches et travaux en une théorie dite du *syndrome général d'adaptation,* dans laquelle il a schématisé les phénomènes provoqués, dans l'organisme vivant, par des agents nocifs ou plus simplement par des conditions biologiques différentes de celles qui lui sont habituelles

Pour Selye, ces manifestations pathologiques et biochimiques sont toujours les mêmes : elles sont indépendantes de l'agent causal qu'il désigne sous le nom de *stimulus d'alarme.*

Un organisme exposé de façon intermittente ou continue à un stimulus réagit suivant un processus qui se déroule en trois phases :

1° *Réaction d'alarme,* comprenant tous les phénomènes généraux non spécifiques, provoqués par l'exposition à un stimulus, auquel l'organisme n'est adapté ni qualitativement, ni quantitativement. Elle se subdivise :

a) en phénomènes passifs qui marquent une souffrance de l'organisme, et dont l'ensemble constitue le *shock;*

b) en phénomènes actifs de défense qui succèdent immédiatement aux précédentes et dont l'ensemble représente le *contre-shock.*

(Pour Selye, le shock est un état de souffrance générale et intense, à développement brutal et instantané, ce qui l'oppose à une action toxique lente et chronique.)

2° *Stade de résistance.* — C'est la somme de toutes les réactions générales non spécifiques produites par l'exposition prolongée au stimulus d'alarme. L'organisme adapté a acquis une résistance particulière.

3° *Stade d'épuisement.* — Cette résistance s'épuise si l'agent causal continue à agir, et toute réaction finit par disparaître.

La réaction d'alarme entraîne des modifications métaboli-

ques nombreuses, mais différentes, pendant les phases de shock et de contre-shock.

Pendant le shock, on note en particulier : *leucopénie*, hypertension, tachycardie, hypothermie, acidose, hémoconcentration, anurie, hypochlorémie, hyperglycémie, etc.

Au cours du contre-shock, il y a inversion de la plupart des signes précédents : *hyperthermie*, leucocytose,, hémodilution, diurèse, alcalose, hyperchlorémie, etc.

Tous ces phénomènes n'apparaissent pas de façon absolument constante, selon la valeur agressive du stimulus; les modalités de réaction de l'organisme sont variables et plus ou moins importantes.

La réaction d'alarme n'est pas nécessairement un phénomène pathologique. Si elle est légère, le shock peut ne pas apparaître d'une façon évidente; il est seulement possible de saisir, par exemple, des modifications légères du rythme cardiaque, de la leucocytose, ou de la température centrale. Tous les états transitoires existent entre les réactions physiologiques quotidiennes et celles, sévères, dont le shock violent et brutal entraînant la mort est le cas limite.

La définition du stimulus d'alarme est, pour Selye, très large : elle comprend *tout agent capable de produire une réaction générale.* Le froid, le jeûne, l'exercice musculaire, l'héliothérapie, les émotions, sont considérés comme tels aussi bien que les substances chimiques de toxicité élevée.

Devant une définition aussi générale, il nous a semblé possible de considérer la balnéation par les eaux chlorurées comme susceptible d'entrer dans le cadre du Syndrome Général d'Adaptation.

Pour appuyer cette proposition, nous avons essayé de mettre en évidence, au cours de la cure thermale, les réactions biologiques décrites par Selye.

Nos recherches ont porté principalement sur les variations de la leucocytose et de la température centrale, toutes mesures effectuées avant et après le bain. Pour d'autres modifications biologiques : diurèse et pH urinaire, chlorémie et glycémie, rythme cardiaque, tension artérielle; nous n'avons pu

rassembler de documents aussi précis; leur étude est restée fragmentaire par suite de la rareté de sujets d'expériences volontaires.

I. — *Variations de la leucocytose.*

En 1902, le Docteur Claisse [16], de Biarritz, a publié une étude assez importante consécutive à son auto-observation. Il avait constaté une leucopénie postbalnéaire qu'il mesurait environ un quart d'heure après le bain. La chute leucocytaire variait entre 1.000 et 3.600 éléments par millimètre cube : elle était indépendante de la concentration saline du bain.

Pour un bain à 6° B., elle était tantôt de 1.000 éléments et tantôt de 3.000 selon les jours d'expérience. Après un bain à 15° B. et même 18° B., l'auteur ne notait aucune variation, alors que plus tard, après une période de repos, il notait à la sortie d'un bain à 24° B. une chute leucocytaire de 2.580 éléments par millimètre cube. Les variations de la formule leucocytaire étaient, à notre avis, pratiquement négligeables, puisque toujours inférieures à 10 %.

Nous avons repris cette étude en examinant 11 sujets. Les résultats de 21 analyses sont consignés dans le tableau suivant :

Etude de la leucopénie postbalnéaire.

N°	Date	Bain	Avant	Après	Différence	Avant		Après		Différence
						Poly	Lym	Poly	Lym	
32	12-6-48	14°	9.700	9.000	700	65	35	63	37	2
10	24-8-48	15°	13.400	12.700	700	67	33	67	33	0
2	24-8-47	22°	9.700	9.000	700	46	54	45	55	1
31	20-9-48	6°	7.900	7.100	800	58	42	54	46	4
32	1-6-48	4°	8.500	7.700	800	70	30	68	32	2
13	15-9-47	18°	9.100	8.200	900	57	43	59	41	2
23	5-10-48	18°	11.500	10.400	1.100	69	31	67	33	2
31	24-6-48	18°	8.400	6.800	1.400	58	42	55	45	3
60	14-9-48	20°	13.700	12.100	1.600	62	38	58	42	4
31	27-9-48	14°	9.500	7.700	1.800	57	43	58	42	1
30	24-6-48	18°	9.300	7.300	2.000	50	50	54	46	4
58	18-8-48	10°	9.900	7.900	2.000	52	48	50	50	2
58	22-8-48	18°	7.900	5.900	2.000	60	40	58	42	2
32	18-6-48	19°	12.100	10.100	2.000	69	31	70	30	1
32	8-6-48	11°	8.500	6.400	2.100	67	33	69	31	2
2	13-8-47	12°	12.900	10.700	2.200	50	50	51	49	1
24	20-5-48	10°	11.900	7.900	4.000	57	43	56	44	1
30	16-6-48	10°	10.400	6.100	4.300	56	44	58	42	2
13	7-9-47	12°	16.800	12.400	4.400	62	38	69	31	7
31	16-6-48	10°	13.600	8.600	5.000	52	48	54	46	2
15	7-9-48	11°	12.200	6.700	5.500	56	54	57	43	1

Nos résultats confirment les conclusions du Docteur Claisse obtenues cinquante ans plus tôt : leucopénie postbalnéaire sans modification sensible de la formule leucocytaire. L'ensemble de ces examens conduit aux conclusions suivantes :

1° La leucopénie est indépendante de la concentration saline du bain.

2° Elle dépend essentiellement de l'état particulier du sujet et semble d'autant plus intense que sa sensibilité au bain est plus élevée. Ainsi, pour les observations n°s 30, 31 et 13, la chute leucocytaire est nettement plus importante après les bains à faible concentration (10 à 12°) qu'après les bains à forte concentration (18-22°). Alors que les bains à 4 ou 6° B. ne provoquent qu'une faible leucopénie, ceux à 10°12° B. modifient le plus profondément la numération leucocytaire.

3° On doit envisager ces variations, non pas isolément pour un bain donné, mais au contraire en fonction de la durée de la cure : les bains à 10-12° B. sont pris entre le dixième et le quinzième jour du traitement, c'est-à-dire au moment où les réactions thermales sont, en général, les plus violentes; ils correspondent à la « crise thermale ». Toutefois, certains sujets réagissent de la même façon pendant toute la durée de la balnéation (n° 32), que la concentration saline soit à 11 ou à 19° B. Dans la majorité des cas, on note une réaction plus faible pour les bains à forte concentration (non par suite de la richesse saline, mais plutôt, à notre avis, parce que le patient arrive à la fin de la cure).

4° La leucopénie apparaît dans les minutes qui suivent l'immersion dans le bain.

La numération leucocytaire a été pratiquée avant le bain, puis trois minutes après immersion, et à la sortie du bain.

N°	Date	Chute leucocytaire	
		3 min.	15 min.
31	20 juin 1948	700 él.	800 él.
31	27 juin 1948	1.600	1.800
58	15 août 1948	2.000	2.000
58	22 août 1948	1.900	2.000

5° Cette leucopénie ne représente pas un phénomène fugace disparaissant dès la sortie du bain; on l'observe une demi-heure après, le sujet ayant même fait un très léger exercice (100 mètres de marche). Pour l'observation n° 24, le 20 mai 1948, une numération leucocytaire, faite deux heures après le bain, montre encore une légère leucopénie relative (10.300 au lieu de 11.900). Nous avons observé le même phénomène pour le sujet n° 31.

II. — *Variations de la température centrale.*

Dans une publication récente, le Docteur Dubois (de Saujon) [17] montre que les bains tempérés (de 30 à 35° C.) ne provoquent pas d'effets généraux appréciables sur l'organisme : on ne note aucune variation du pouls ou de la température centrale. Malgré que le corps humain soit théoriquement en équilibre thermique avec le milieu extérieur à 29° C. (température pour laquelle la thermogénèse compense la thermolyse) [46], on peut donc admettre que jusqu'à 36° C. un bain d'eau douce ne produit pas de modification sensible de la température centrale. Par contre, si la température du bain s'élève à 38 ou 40°, on assiste à une réaction pyrexique toujours importante, suivie d'une sudation notable. Dans ce cas, l'augmentation de la température

Bain	N°	Date	Bain	T. avant	T. après	Différence
			Degrés			
4°	30	13-6-8	8	37,5	37,5	0
11°	31	20-6-8	14	37,1	37,3	0,2
	48	21-7-8	10	37,5	37,7	0,2
1er	32	1-6-8	4	37	37,2	0,2
18°	32	18-6-8	19	36,8	37,1	0,3
15°	30	24-6-8	18	37,5	37,8	0,3
4°	31	13-6-8	8	37,3	37,7	0,4
	35	9-7-8	14	37,2	37,6	0,4
	24	3-6-8	14	36,9	37,3	0,4
8°	32	8-6-8	11	36,8	37,3	0,5
	24	20-5-8	10	37,3	37,8	0,5
11°	30	20-6-8	14	37,1	37,6	0,5
	31	27-9-8	14	37,2	37,7	0,5
	35	2-7-8	8	36,8	37,4	0,6
7°	30	16-6-8	10	37,1	37,8	0,7
7°	31	16-6-8	10	37,1	37,9	0,8
15°	31	24-6-8	18	37,1	38	0,9
	31	20-9-8	6	36,7	37,6	0,9
	48	31-7-8	18	36,9	37,9	1
						9,3

centrale est appréciable : 0,5 à 2° C. [22]. A Biarritz, où aucune réaction pyréthogène n'est recherchée, la température des bains est réglée à 36° C.

Le tableau page 54 donne les températures rectales de six sujets avant et après la balnéation.

La moyenne des réactions pyrexiques pour 18 examens s'établit autour de 0,5° C.

Nous avons, par ailleurs, soumis quatre personnes à un bain d'eau douce à 36°, et nous avons noté : 37°5, puis 37°3; 37°2, puis 37°1; 37°, puis 37°2; 37°1, puis 37°2, toutes variations qui s'annulent et qui ne dépassent pas 0°2 en valeur absolue.

L'élévation thermique, après le bain, est indépendante de la concentration saline et ne dépend que de la réaction propre à chaque sujet, variable d'un jour à l'autre. Cette remarque a déjà été notée par J. Forestier à Aix-les-Bains [22]. Nous n'avons pu réunir un assez grand nombre d'observations pour avoir une idée exacte des réactions pyrexiques au cours de la cure thermale; toutefois, l'observation n° 30 montre l'existence de phénomènes semblables à ceux déjà exposés pour la leucopénie postbalnéaire.

III. — *Variations de la diurèse et du pH urinaire.*

Les observations ont été effectuées en même temps que l'étude de l'élimination des chlorures urinaires. Les résultats sont consignés sur le tableau page 43.

La diurèse liquide est augmentée ou diminuée sans qu'on puisse établir de règle, avec cependant prédominance de la polyurie sur l'oligurie.

Quant au pH, sur 15 déterminations, on constate :

4 absences de variations supérieures à 0,2;
4 élévations du pH (max., 0,8; moy., 0,65);
8 abaissements du pH (max., 1; moy., 0,75).

Il y a, dans l'ensemble, abaissement du pH urinaire. Ces résultats sont à rapprocher des études entreprises par

R. Dubois [17] sur les variations du pH de l'urine après des traitements hydrothérapiques. Cet auteur signale une acidification urinaire dans 69 % des cas, une alcalinisation dans 10 %, et l'absence de modification dans 21 %.

IV. — *Etude de la glycémie et de la chlorémie.*

Nous avons voulu nous rendre compte si le bain chloruré est capable de modifier plus profondément l'équilibre biologique de l'organisme. Etait-il possible de constater des variations sensibles du métabolisme des glucides et du chlore sanguin ?

Avant et après un bain à 19° B., nous avons fait une prise de sang, avec les précautions habituelles, pour doser le glucose, le chlore globulaire et plasmatique et pour déterminer la densité sanguine (dosage des protides totaux selon Van Slyke).

En voici les résultats (obs. n° 32) :

	Glucose	Cl T	Cl pl.	Cl gl.	D. pl.	D. S T
Avant le bain	0,88	2,46	2.88	1,80	1.026	1 053
Après le bain	0,95	2,40	2,82	1,75	1.026	1.054

On remarque l'absence de modification de la glycémie, de la chlorémie et de la densité sanguine.

V. — *Variations du rythme cardiaque.*

Une émotion même légère provoquant des variations du rythme cardiaque, nous n'avons pu mesurer la fréquence du pouls chez les enfants.

Un sujet adulte (n° 35) a bien voulu noter ses pulsations avant et après le bain :

		Pulsations	
Jour	Bain	Avant	Après
7e jour	8°	78	92
15e jour	12°	80	90
19e jour	10°	75	80

On note une légère tachycardie après le bain.

VI. — *Variations de la tension artérielle.*

Par suite de la difficulté assez fréquente de mesurer la tension artérielle chez les enfants, nous n'avons que très peu d'observations. On remarque généralement une augmentation légère après le bain. Voici, par exemple, les résultats de l'observation n° 32 (mesures effectuées avec l'appareil de Pachon) :

	Conc.	T. A. avant le bain	T. A. après le bain	Indice avant	Indice après
31 mai	0	13-7	»	3	
8 juin	11	14,5-7	16-7	4	6
12 juin	14	12,5-6	14-6	3	5
18 juin	19	12-5-7	13,5-7		

On ne note pas de différences très sensibles au cours de la cure. Cependant, après chaque bain, la pression artérielle subit une augmentation, avec élévation de la différentielle.

VII. — *Discussion des résultats.*

Nous venons d'étudier les réactions immédiates de l'organisme placé dans des conditions différentes de celles qui lui sont habituelles. L'immersion d'un être vivant dans un bain salé fortement hypertonique provoque la rupture de l'équilibre biologique, et nous avons noté les phénomènes qui témoignent de cette perturbation générale.

La leucopénie balnéaire est un phénomène caractéristique, remarquable par son apparition immédiate dès l'immersion et sa stabilité relative, après la sortie du bain.

Le Docteur Claisse [16] expliquait ce résultat par un transfert des leucocytes vers les viscères, plus particulièrement vers les organes malades.

Pour le Docteur Feuillé [18], l'hypothèse de la leucolyse des éléments malades ou fragiles ne fait pas de doute, et cette action des bains salés sur les leucocytes expliquerait les modifications de l'*état leucopathique* du malade et son amélioration à la fin de la cure. Enfin, pour d'autres auteurs, seule la pression de l'eau salée du bain sur les téguments et la vaso-

constriction des capillaires cutanés provoquerait la diminution des leucocytes dans le sang périphérique.

Aucune de ces théories ne nous paraît satisfaisante, car elles ne peuvent expliquer tous les phénomènes observés.

Comment un bain salin pourrait-il diminuer le nombre des leucocytes périphériques pour les diriger vers certains organes ? S'il y a leucolyse (et on se demande pourquoi), comment expliquer l'augmentation secondaire du nombre des leucocytes pour atteindre et même dépasser le chiffre initial, dans les heures qui suivent la balnéation ?

Enfin, il ne peut s'agir d'un phénomène vaso-moteur périphérique banal, en l'absence de modifications de la formule leucocytaire et en présence d'une leucopénie persistant très longtemps après que tout phénomène cutané a cessé.

La seule explication valable paraît être dans l'origine nerveuse de la régulation leucocytaire. Les travaux ne manquent pas, reconnaissant que la leucocytose est en partie sous la dépendance du système nerveux, et plus particulièrement de certains centres végétatifs supérieurs [13] diencéphaliques [5].

La leucopénie postbalnéaire apparaît donc comme la manifestation d'un état de shock, variable selon l'état physiologique du sujet. C'est l'opinion de plusieurs auteurs, de Gouin [23] en particulier : « Les variations du chiffre leucocytaire, consécutives aux médications de choc, sont un test de shock thérapeutique qui, jusqu'à un certain point, en mesure l'efficacité. »

De même, Selye considère la leucopénie comme une des conséquences du shock provoqué par un stimulus.

L'étude de la température centrale après le bain montre une élévation très sensible. Au cours de la réaction d'alarme décrite par Selye, l'hyperthermie s'observe pendant la phase de contre-shock qui marque le début des réactions actives de défense de l'organisme.

De même, la leucocytose, qui succède à la leucopénie postbalnéaire, fait partie de ces réactions générales de l'organisme (V. chap. V).

Les autres phénomènes précédemment décrits conduisent à poursuivre l'analogie entre la cure thermale de Biarritz et le syndrome général d'adaptation.

Les variations du pH urinaire, après la balnéation, sont le signe d'une réaction de l'organisme à un shock, quoique non spécifique aux eaux chlorurées sodiques, puisque décrites aussi au cours des traitements hydrothérapiques. De même, les variations de l'élimination des substances dissoutes dans l'urine, après la balnéation, s'expliquent par le shock thermal et non, comme l'ont écrit certains auteurs, par une absorption et une élimination urinaire des chlorures. En effet, les variations de l'élimination urinaire des phosphates sont toujours de même sens que celles des chlorures, alors que celles de l'urée peuvent être de sens inverse. L'observation n° 31 est bien démonstrative de ces faits; et pour Selye, la phosphaturie fait partie des réactions de l'organisme pendant le syndrome général d'adaptation [45].

La tachycardie, observée après le bain, fait partie de la phase de shock de la réaction d'alarme. Enfin, l'hypertension légère et fugace est également caractéristique du même phénomène et correspondrait à une décharge adrénalinique.

Ainsi, tous nos résultats concourent à identifier *le bain hypersalé à un stimulus* capable de déclencher les phénomènes les plus importants décrits par Selye au cours des phases de shock et de contre-shock de la réaction d'alarme. Toutefois, il faut remarquer que ce stimulus a une action physiologique bien déterminée; il ne déclenche que des réactions douces et bénignes. S'il agit d'une façon incontestable sur l'équilibre leucocytaire et thermique en particulier, il n'a pas d'action nocive violente, risquant de modifier profondément les métabolismes organiques; ainsi s'explique l'absence de variations de la glycémie, du chlore sanguin et des protéines plasmatiques au cours de la balnéation.

Dans ces conditions, il n'est pas étonnant que la balnéation fasse apparaître des réactions adaptatives de l'organisme et qu'il soit possible de mettre en évidence les trois stades du syndrome général d'adaptation de Selye, dont nous étudierons les modalités d'apparition dans le dernier chapitre.

CHAPITRE IV

CURE THERMALE DE BIARRITZ ET STIMULATION SURRENALE

Au cours du Syndrome Général d'Adaptation, deux faits capitaux ont été observés d'une façon constante par les auteurs américains :

1° Evolution de la cortico-surrénale avec hypersécrétion hormonale;

2° Involution des organes lymphoïdes.

Aussi nous avons voulu compléter notre travail en recherchant une éventuelle hyperactivité cortico-surrénale, pendant la cure thermale de Biarritz.

En France, A. Lichwitz et ses collaborateurs (B. Barbier, S. Barillon, Lamotte, M.-G. Delaville, Pantaléon) ont fait connaître dans plusieurs publications les travaux américains, consacrés à l'étude fonctionnelle de la cortico-surrénale [33-34]; d'autre part, M.-F. Jayle et O. Libert ont décrit avec précision les différentes techniques de dosage des substances d'origine surrénale, éliminées par l'urine [28]. Les dérivés des stérols, présentant une fonction cétonique sur le C. 17 ou sur le C. 11, trouvés dans l'urine, résultent du catabolisme des sécrétions endocrines de la cortico-surrénale chez la femme, de la cortico-surrénale et du testicule chez l'homme. Chez l'enfant, jusqu'à la puberté, l'élimination urinaire des substances cétostéroïdes est en rapport avec le seul fonctionnement cortico-surrénal. Des méthodes précises ont été mises au point pour effectuer le dosage global des cétostéroïdes et des différents stéroïdes : 11 et 17 cétostéroïdes α et β cétostéroïdes [28].

Pour nos recherches, nous avons pratiqué le dosage global des cétostéroïdes urinaires afin d'obtenir une idée d'ensemble du fonctionnement cortico-surrénal. Nous avons effectué le dosage avant et à la fin de la cure thermale, opérant tou-

jours dans les mêmes conditions, pour que les résultats restent comparables entre eux. Le dosage est basé sur la réaction colorimétrique de Zimmerman : coloration rouge présentée par les corps (surtout stéroliques) à fonction cétone en présence de métadinitrobenzène en milieu alcalin.

La technique utilisée (dérivée de celle de Cahen et Salter [28]) est la suivante :

L'urine d'un nycthémère est recueillie en présence d'HCl pur pour éviter les fermentations ammoniacales. Le volume est noté avec précision. On hydrolyse 100 cm^3 d'urine par 10 cm^3 d'HCl pur pendant 20 minutes à douce ébullition, dans un ballon muni d'un réfrigérant ascendant. Après refroidissement, on épuise l'urine par 20 cm^3 d'éther sulfurique privé de peroxydes (essai du Codex à l'I.K.). On effectue trois extractions éthérées. Ces liquides recueillis sont lavés à deux reprises par 20 cm^3 de NaOH N, pour éliminer les substances à fonction phénolique (folliculine par exemple). On poursuit les lavages avec 20 cm^3 d'eau distillée. Après dessiccation par le SO^4Na^2 anhydre, on filtre les liquides éthérés qui sont évaporés à douce température. Le résidu est repris par 50 cm^3 d'alcool éthylique à 96°, privé de dérivés cétoniques et aldéhydiques par hydrogénation, puis redistillation. On prépare une gamme étalon correspondant à une concentration de 2,5-5-7,5-10 et 15 mg. de transdéhydroandrostérone par litre; 1 cm^3 de la solution alcoolique de l'extrait urinaire est évaporé au bain-marie bouillant, et la réaction de Zimmermann est effectuée simultanément avec le résidu d'évaporation et avec chaque tube de la gamme étalon, par addition de 0,2 cm^3 de solution alcoolique de métadinitrobenzène à 1 % et 0,2 cm^3 de solution alcoolique de potasse à 10 %.

Tous les tubes ainsi préparés sont mis à l'étuve à 37°, pendant trente minutes. Après addition dans chaque tube de 10 cm^3 d'alcool à 60°, on compare au colorimètre de Duboscq l'intensité des colorations rouges qui se sont développées (1).

(1) Nous remercions bien vivement MM. Bondonny et Ballan, qui ont bien voulu nous faire bénéficier de leur expérience pour la mise au point de ces dosages.

Voici les résultats de nos dosages :

ELIMINATION URINAIRE DES CÉTOSTÉROÏDES.

Age	Sexe	N°	Début de cure				Fin de cure				Différence	
			Date	Vol.	Conc.	Elim.	Date	Vol.	Conc.	Elim.		
				cc.	mg.	mg.		cc.	mg.	mg.	mg.	%
5 ans	F	31	9-6	1.000	4,2	4,2	27-6	800	6,8	5,4	+1,2	22
5 ans	F	48	1-7	600	3,6	2,1	31-7	900	3,4	3,1	+1	32
6 ans	F	30	9-6	800	5,0	4,3	27-6	900	5,6	5,0	+1	20
6 ans	H	60	17-6	900	4,1	3,7	7-7	1.000	4,5	4,5	+0,8	18
10 ans	F	56	13-7	700	4,3	3,0	31-7	1.100	3,8	4,2	+1,2	28
15 ans	F	36	3-7	1.200	3,8	4,6	22-7	1.100	5,2	5,7	+1,1	19
20 ans	F	26	8-6	1.500	4,6	6,9	22-6	1.200	7,2	8,6	+1,7	19
23 ans	H	32	1-6	1.700	7,0	11,9	18-6	1.800	8,1	14,6	+2,7	18
24 ans	F	35	25-6	1.100	8,7	9,5	14-7	1.800	6,0	10,8	+1,3	12

L'examen de ces résultats fait apparaître une augmentation constante de l'élimination urinaire des substances cétostéroliques pendant la cure thermale de Biarritz. Quoique faible en valeur absolue, cette augmentation n'est pas moins réelle; nous attachons plus de valeur à sa régularité qu'à des élévations importantes, mais variables qui pourraient laisser croire à des causes d'erreurs inhérentes aux dosages ou à des variations inexpliquées de l'état biologique des sujets.

Ces résultats, chez les enfants surtout, sont très légèrement supérieurs à ceux généralement publiés [34]. Nous l'attribuons à notre méthode, qui dose en bloc tous les cétostéroïdes; leur valeur comparative n'en est pas pour cela diminuée.

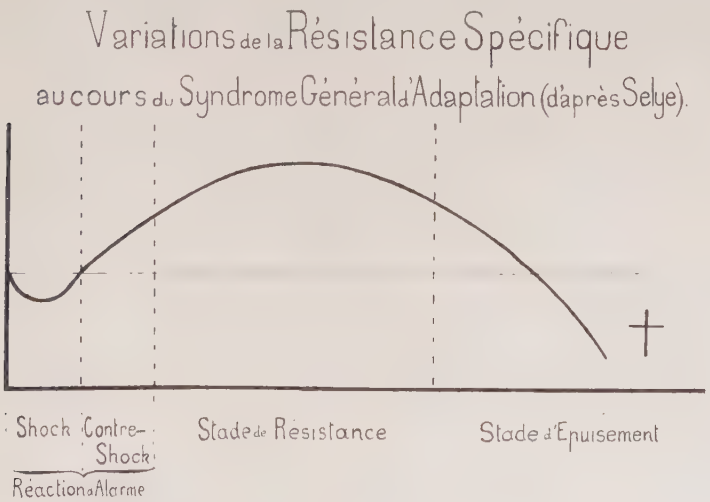
L'augmentation entre les deux dosages (2,7 mg.) pour l'observation n° 32 est spectaculaire : il s'agissait, nous le rappelons, d'une bacillose ganglionnaire, confirmée par biopsie; le sujet était dans un état de grande fatigue et présentait des adénopathies importantes. A la fin de la cure, on assistait à une diminution très marquée des adénopathies cervicales et à une amélioration très nette de l'état général. L'observation n° 36 est aussi intéressante : cette personne, âgée de 15 ans, avait un développement somatique et psychique d'une enfant de 8 ans environ et n'était pas réglée. Le résultat de notre dosage n'a donc rien de surprenant.

CHAPITRE V

CURE THERMALE DE BIARRITZ ET SYNDROME GENERAL D'ADAPTATION

(*Discussion générale des résultats.*)

Nous avons montré au chapitre III que les bains chlorurés sodiques donnés aux Thermes salins de Biarritz devaient être considérés comme un stimulus d'alarme au terme de la définition de Selye. Cet auteur prouve par son expérimentation que tout stimulus fait apparaître chez les êtres vivants un syndrome d'adaptation. Il est possible de représenter schématiquement les réactions biologiques des sujets, au cours de ce phénomène, par une courbe représentant la valeur de la résistance spécifique de l'organisme.



Courbe de la résistance spécifique (d'après Selye).

Le graphique ci-dessus montre qu'après les phénomènes de shock et de contre-shock de la *réaction d'alarme*, un *stade de résistance*, s'établit, présentant un maximum, suivi d'un stade d'épuisement, qui peut aboutir à la mort sous l'action continue d'agents nocifs puissants.

Quoique les documents publiés, au sujet des variations leucocytaires au cours du syndrome général d'adaptation, soient peu nombreux, il nous semble possible d'établir un rapprochement étroit entre nos observations hématologiques et le Syndrome Général dAdaptation.

Des expériences chez le rat et la souris montrent chez ces animaux [45] une augmentation de la leucocytose, qui varie, selon le stimulus, du simple au double, tandis que la formule leucocytaire se trouve inversée : une polynucléose succède à une lymphocytose. Dalton et Selye ont remarqué que les stimuli déclenchent une leucocytose non spécifique mais typique.

En présence de ces faits et devant le schéma de la résistance spécifique au cours du syndrome général d'adaptation, nous avons été frappé par leur analogie si complète et si précise avec les courbes de leucocytose pendant la cure thermale.

Nous avons observé, au cours de notre étude hématologique, l'augmentation de la polynucléose dans 80 % des cas. Cette augmentation des granulocytes peut être représentée :

1° soit par une courbe régulièrement ascendante jusqu'à la fin de la cure de vingt et un jours;

2° soit par une courbe en cloche présentant un maximum, puis une diminution plus ou moins marquée de la leucocytose, en fin de cure.

Dans le premier cas de leucocytose ascendante, on doit considérer que le stade de résistance organique au stimulus causal est atteint et n'est pas dépassé. Dans le deuxième cas, par contre, la diminution de la leucocytose et de la polynucléose est la manifestation du stade d'épuisement organique.

La concordance entre le syndrome général d'adaptation et la cure thermale de Biarritz est remarquable.

Pour tirer toutes les conséquences logiques de cette comparaison, qui doit amener à comprendre l'action physiologique de la cure thermale, nous devons énumérer les modifications biologiques observées par Selye et ses collaborateurs au cours du syndrome général d'adaptation.

L'expérimentation très importante réalisée par Selye, Foglia, sur le rat et le cobaye, et par G. Masson sur le lapin, a montré des modifications importantes des glandes surrénales; on constate une augmentation de volume avec hypertrophie très importante, en même temps que des signes histologiques d'hyperactivité fonctionnelle. Si la sécrétion d'adrénaline augmente pendant la phase de shock (élévation de la tension artérielle), par contre les hormones corticales jouent le rôle le plus important pendant les phases ultérieures du phénomène d'adaptation.

L'étude du thymus et des organes lymphoïdes montre une régression marquée de leur taille et de leur poids. L'involution du thymus et des ganglions lymphatiques n'apparaît pas chez l'animal surrénalectomisé ou hypophysectomisé. Ces faits montrent l'antagonisme physiologique surrénalo-lymphatique d'une part, et, d'autre part, le rôle de l'antéhypophyse dans le processus d'apparition du syndrome général d'adaptation. D'autres modifications endocrines ont été constatées, mais les résultats expérimentaux connus sont fragmentaires et ne semblent pas jouer un rôle important au cours des phénomènes observés pendant les cures thermales.

Nous allons montrer rapidement que l'hyperactivité corticosurrénale déclenchée par une stimuline hypophysaire au cours du syndrome général d'adaptation et mise en évidence par nos dosages explique tous les faits et tous les résultats observés pendant la cure thermale de Biarritz.

I. — *Considérations sur l'action physiologique de la cure thermale.*

S'il est vraisemblable que les hormones cortico-surrénales ne sont pas les seules à modifier la leucocytose sanguine (travaux de Mlle Arvy avec les hormones testiculaires chez le rat [3]), nous pensons que la polynucléose observée au cours de la cure thermale résulte de la stimulation du cortex surrénal. Les recherches déjà anciennes de Hubble, 1933 [26], l'expérimentation récente de Hills, Forsham et Fisch [25], ont montré le rôle capital des substances 11 et 17 oxystéroïdes d'origine corticale pour déclencher une polynucléose absolue dans le sang périphérique.

L'hyperfonctionnement surrénal explique aussi l'action stimulante du traitement thermal par les eaux chlorurées sodiques. La sécrétion adrénalinique pendant la phase de shock élève la tension artérielle et les hormones cortico-surrénales (notamment 11 cétostéroïdes) agissant directement sur le catabolisme protéino-glucidique améliorent l'utilisation des substances énergétiques par l'organisme. Cette action endocrinienne sur le métabolisme éclaire les phénomènes décrits par le Professeur Robin [43] en 1891, lorsqu'il parlait de « l'oxydation des produits de désassimilation, augmentation des échanges azotés et des phénomènes de désassimilation », soit une action modificatrice de la nutrition par les bains salés.

L'antagonisme surrénalo-lymphatique mis en évidence au cours du *syndrome général d'adaptation* explique l'involution du tissu lymphoïde et la disparition des adénopathies lymphatiques mieux que l'action hypothétique des sels en solution dans le bain.

En même temps, la libération des anticorps accumulés dans les lymphocytes (Dougherty, 1945) [9] fait supposer un accroissement du potentiel de défense immunologique chez les convalescents et les lymphatiques.

Il n'est pas jusqu'à l'équilibre du système neuro-végétatif

qui ne soit modifié par les facteurs endocriniens : les sujets à prédominance vagotonique se trouvent améliorés par la cure thermale de Biarritz (Mousset, 1949) [38].

On peut objecter que l'augmentation de l'élimination urinaire des cétostéroïdes est bien faible pour justifier une action hormonale aussi importante.

Mais, d'une part, une hypersécrétion même légère, pendant trois semaines, peut opérer des modifications considérables; d'autre part, il faut reconnaître que les facteurs d'utilisation hormonale nous échappent encore. Le degré de réceptivité tissulaire, que nous sommes incapables à mesurer, ne doit pas être sous-estimé. Une publication récente de Ch. Champy [15] a insisté sur ces faits souvent méconnus.

II. — *Mode d'action du bain chloruré sodique.*

La plupart des auteurs ont insisté sur l'action cutanée des bains salins. La circulation périphérique est modifiée bien davantage par les caractères particuliers des eaux hypersalées que par la simple immersion. La température du bain (35°-36°) est sensiblement indifférente; par contre, la pression exercée sur l'épiderme en raison de la concentration saline n'est pas négligeable.

Une vaso-constriction périphérique en résulte, cédant rapidement à une vaso-dilatation, qui se manifeste par la rougeur des téguments. Car l'action locale des eaux n'est pas niable : stimulation focale, propriétés cytophylactiques (auxquelles les ions Mg ne sont pas étrangers).

Mais la peau est surtout le point de départ de réactions beaucoup plus générales de l'organisme. Son origine embryologique, sa riche innervation, permettent d'expliquer son rôle important.

Si la pénétration cutanée des ions n'est pas susceptible de modifier l'équilibre ionique des liquides interstitiels, par contre, leur pénétration, uniquement au niveau des glandes sébacées ou sudoripares, semble agir d'une façon élective pour exciter les terminaisons nerveuses : ce serait là le rôle parti-

culier et efficace des ions contenus dans ces eaux thermales.

Ainsi, soit par simple action de contact sur les terminaisons nerveuses, soit par irrigation cutanée libérant des substances « H » (histaminoïdes) [17], seraient déclenchés des réflexes nerveux provoquant le shock balnéaire que nous avons étudié au chapitre III. La libération de métabolites toxiques au niveau de la peau ou l'excitation sympathique au cours du shock de la réaction d'alarme retentit sur l'hypophyse, qui, comme l'a montré Selye, augmente la production d'hormone corticotrope.

Ainsi se trouve constituée la chaîne qui de la peau (excitée par un stimulus balnéaire hypertonique) conduit, par l'intermédiaire de l'hypophyse, à l'hyperfonctionnement cortico-surrénal.

III. — *Crises thermales et surveillance hématologique.*

A la répétition quotidienne du schock balnéaire par les eaux chlorurées sodiques correspondent des réactions adaptatives du sujet qui se traduisent, au point de vue leucocytaire, par une polynucléose absolue. Cette sollicitation régulière de l'organisme à réagir, suscite des phénomènes de résonance physiologique. L'amplitude de ces réactions balnéaires additives peut atteindre une valeur telle qu'un déséquilibre se produit : c'est « la crise thermale ». Celle-ci n'est que l'aggravation des réactions quotidiennes banales et silencieuses sous l'effet d'une « thérapeutique activante à action pulsatoire discontinue » [43]).

Cette opinion sur la crise thermale a déjà été émise par de nombreux auteurs.

Feuillé pense que l'action crénothérapique est essentiellement nocive (d'origine physique ou chimique selon les eaux minérales) [18, 19] par leucolyse et libération de substances toxiques provoquant un choc colloïdoclasique. L'amélioration de l'état leucopathique du malade n'est que secondaire au bouleversement humoral et leucocytaire déclenché par la crise thermale.

Cette hypothèse d'action des eaux mères est développée dans la thèse de son élève Lacapère [30] de 1929. D'autres auteurs parlent plus récemment [6] des « propriétés physiques de l'eau qui, en application sur la peau..., provoque des chocs locaux et généraux dont l'interréaction et la répétition entraînent des modifications importantes dans de nombreux états pathologiques ».

R. Jossand [29] admet l'existence de chocs répétés sous l'influence de la cure de Néris et attribue les troubles vasomoteurs cutanés et les modifications hématologiques à l'état d'équilibre neuro-végétatif du sujet et non pas à un choc hémoclasique.

Corone en 1935, Boutillon dans sa thèse récente [12], montrent la similitude de la crise thermale et des phénomènes de choc observés en clinique médicale. Les eaux minérales provoquent un état de choc, qui, pour A. Puech [41], représente, sous forme de crise thermale, une réaction de défense.

En intégrant la cure thermale de Biarritz dans le Syndrome Général d'Adaptation de Selye, nous sommes amené à considérer la crise thermale sous deux aspects bien différents, tant par leur nature que par leur pronostic. Nous distinguons la crise thermale du début de cure et celle de fin de cure.

La crise thermale, apparaissant entre le cinquième et le douzième jour, est sans doute la plus fréquente : on la définit comme une réactivation des symptômes morbides. Nos résultats hématologiques montrent qu'elle s'accompagne de polynucléose : c'est la manifestation d'une réaction de défense de l'organisme au stimulus balnéaire. Apparente ou inaperçue, elle représente la réaction adaptive du syndrome général d'adaptation marquée par l'apparition du stade de résistance. Si le sujet continue à réagir régulièrement, cette polynucléose se maintient ou même s'élève jusqu'à la fin de la cure sans qu'aucun incident thermal ne se produise.

Quelquefois, une deuxième crise thermale appparaît en fin de cure : au lieu d'un caractère explosif, elle présente, au contraire, des caractères négatifs (anorexie, lassitude, etc.).

En même temps, sur le plan hématologique, on constate une

leucopénie relative : c'est la phase d'épuisement de la réaction adaptative du sujet, et elle correspond bien au stade d'épuisement du Syndrome Général d'Adaptation.

Dans le premier cas, la réaction thermale semble favorable pour le malade; dans le second, elle doit être évitée.

En effet, l'organisme ne réagit plus convenablement au stimulus balnéaires; nos résultats de la page 52 montrent clairement qu'en fin de cure (fortes concentrations salines), la leucopénie post-balnéaire est insignifiante. En présence de l'épuisement des possibilités adaptatives du sujet, la balnéation devient inutile sinon nuisible (obs. n^{os} 30, 31, 2 et 13). Il est impossible d'assigner une date précise à l'apparition de ces crises thermales, et seul le contrôle hématologique régulier permet de les révéler; certains feront une crise thermale dès les premiers bains, et auront atteint le stade d'épuisement vers le douzième bain, alors que d'autres ne présenteront la réaction adaptative que vers le douzième ou le quinzième bain et termineront leur cure sans atteindre le stade d'épuisement.

Si, pour certains auteurs, les signes d'intolérance et de fatigue thermales doivent être obtenus de façon à justifier l'action puissante de la cure (l'amélioration ne devant apparaître que pendant la période de postcure), à notre avis ces réactions défavorables doivent être évitées. L'arrêt de la cure pendant quelques jours (plus profitable que la réduction de la concentration saline) permet au sujet de retrouver son équilibre biologique et de terminer ultérieurement la cure dans les meilleures conditions.

Par contre, il arrive aussi de constater, à la fin de la troisième semaine de cure, une amélioration considérable du leucogramme sans qu'il ait acquis des caractères absolument normaux (obs. n^{os} 14 et 36). La prolongation de la cure par quelques bains supplémentaires permettrait d'assister au retour à la normale de l'équilibre leucocytaire du sang périphérique.

Le contrôle hématologique pratiqué avant la cure, vers le dixième jour, et vers le dix-huitième jour du traitement, doit

guider la balnéation d'une façon moins empirique, tant pour la durée que pour la concentration saline.

Nombreux sont les auteurs ayant insisté sur la nécessité des examens sanguins en crénothérapie [21, 30]. Les renseignements fournis par l'hématologie permettent, dans le cas envisagé ici, d'éviter la balnéation ou, au contraire, de la conseiller à bon escient.

Les contre-indications correspondent à un trouble profond de l'hémogramme et de la numération globulaire : anémie intense (au-dessous de 3 millions), leucopénie grave (inférieure à 2.000 él.), leucocytose d'alarme supérieure à 20.000 él.).

Sans insister sur les cas exceptionnels de la présence de cellules immatures, une polynucléose élevée (supérieure à 70 % ou 10.000 él. par millimètre cube doit écarter les sujets de la cure thermale. En effet, un tel état infectieux évolutif (primo-infection, chez l'enfant par exemple) diminue la résistance de l'organisme qui ne peut plus réagir favorablement à la balnéation (cas de la diminution de la résistance croisée du Syndrome Général d'Adaptation).

Par contre, de légères anomalies de l'hémogramme justifieront la cure thermale : une anémie discrète; une leucocytose de 10.000 à 15.000 éléments avec lymphocytose absolue, qui traduit un état lymphatique pur; une leucopénie avec lymphocytose relative qui correspond à un déséquilibre neuro-végétatif avec prédominance vagotonique.

Quoique L. Caussade et M. Vérain [14] n'aient pas remarqué de caractères particuliers du leucogramme chez les lymphatiques (tantôt lymphocytose, tantôt polynucléose), nous pensons qu'une lymphocytose absolue signe un terrain lymphatique justiciable de la crénothérapie. Car le moindre facteur infectieux (amygdalien, cutané), auquel ces sujets sont très sensibles, perturbe l'équilibre leucocytaire en faisant apparaître une polynucléose transitoire.

La surveillance des malades par le contrôle hématologique rend compte, chiffres en main, de l'efficacité de la cure ther-

male. L'augmentation du nombre des hématies ou du taux de l'hémoglobine, l'inversion du leucogramme (la polynucléose succédant à la lymphocytose), peuvent se mesurer, et ces modifications biologiques permettent de juger l'action thermale.

C'est ce que Lacapère appelle leucothérapiémétrie ou crénothérapiémétrie, et qui lui permet d'apprécier si le malade a été amélioré par le traitement thermal.

Ainsi, nos recherches hématologiques conduisent à penser qu'elles n'ont pas seulement un intérêt spéculatif, mais aussi qu'elles peuvent, dans la pratique thermale, fournir des indications précises pour contrôler les effets de la balnéation.

CONCLUSIONS

I. — La cure thermale de Biarritz déclenche une polynucléose absolue chez 75 à 80 % des sujets soumis à la balnéation.

II. — Cette polynucléose n'est pas la conséquence d'une absorption cutanée appréciable des sels dissous dans le bain.

III. — La balnéation par les eaux chlorurées sodiques fortes doit être considérée comme une thérapeutique de shock physiologique d'une valeur bien déterminée entrant dans le cadre du Syndrome Général d'Adaptation de Selye. Ce shock balnéaire est immédiatement caractérisé par une leucopénie et une hyperthermie.

IV. — Par le relais hypophysaire, ce shock balnéaire, à point de départ cutané, provoquerait un hyperfonctionnement cortico-surrénal, responsable de l'involution du tissu lymphoïde et de la polynucléose observée (action résolutive et stimulante des eaux chlorurées sodiques).

V. — L'épuisement des réactions organiques, au cours de la cure thermale, peut être révélé par le contrôle hématologique, qui permet de suivre, d'une façon moins empirique, l'efficacité de la cure.

Vu : *Le Doyen*,
Pour le Doyen .
L'Assesseur,
Dr L. CHELLE.

Vu, bon a imprimer :
Le Président,
M. CREYX.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 3 juin 1949.
Le Recteur de l'Académie,
A. MARCHAUD.

BIBLIOGRAPHIE

1. Abrami (P.). — L'équilibre cytologique de la moelle osseuse. *Le sang*, XV, n° 6, p. 315, 1942-1943.
2. Achmarine et Alekseev-Berkman. — Influence du pH du sang sur la leucocytose. *Revue d'hématologie russe*, 1929.
3. Arvy (Mlle L.). — Le leucogramme de la souris mâle. *Le sang*, 1944.
4. Aubertot (V.) et Mougeot (A.). — De la perméabilité de la peau et de la résorption transcutanée des gaz thermaux (Royat). *Presse therm. et clim.*, 1er oct. 1934.
5. Baena et Baena (V.). — Influence des centres diencéphaliques dans la régénération hématique. Sang et régulation végétative. *Arch. de cardiol. hématol.*, 1934.
6. Barraud (M.-G.), Brosse (Th.), Claude (Fr.), Debidour (A.), Dubois (R.). — Rôle de la peau dans les réactions générales de l'organisme produites par les cures thermales et climatiques. Séance solennelle de la Soc. d'hydrol. et de climat. méd. de Paris, 5 mars 1934.
7. Berglel (Van-den) et Blitstelin. — Les facteurs qui influencent la répartition des cellules nucléées sur les frottis médullaires. *Le Sang*, 1946.
8. Bocage (A.). — L'incertitude des numérations hématologiques. Séance du 5 juillet 1934 de la Soc. d'hématol.
9. Boivin (A.) et Delaunay (Al.). — Récentes découvertes concernant le lieu de formation des anticorps et le mécanisme hormonal de leur mise en liberté. *Presse médicale*, 12 janv. 1946, p. 16.
10. Bonnifait (J.-R.). — Biarritz hydrominéral. Thèse médecine Bordeaux, 1946-1947.
11. Borin (P.). — A propos des numérations globulaires. *Le Sang*, n° 6, 1948.
12. Boutillon (G.). — Considérations cliniques et pathogéniques sur la crise thermale. Thèse médecine Lyon, 1945-1946.
13. Castex (M.-R.) (Buenos-Ayres). — Le rôle du système nerveux central dans la régulation de la formule sanguine. *Le Sang*, n° 6, 1931.

14. Caussage (L.) et Vérain (M.). — Recherches sur le sang des lymphatiques. Congrès intern. du lymphatisme (La Bourboule, juin 1934).
15. Champy (Ch.). — La notion de sensible locale dans les actions hormonales. *Rev. des sc. méd.*, déc. 1948.
16. Claisse (A.). — Recherches sur l'influence des bains chlorurés sodiques sur la leucocytose, Paris, 1902.
17. Dubois (R.) (Saujon). — Retentissement sur l'organisme des réactions cutanées provoquées par l'hydrothérapie et les bains complets. *Presse therm. et clim.*, mars 1948, p. 55.
18. Feuillé (E.). — Ann. de la Soc. d'hydrol. et de clim., p. 171, 1926.
19. — Ann. de la Soc. d'hydrol. et de clim. méd. de Paris, p. 183, 1927.
20. Folder et Sherman. — Influence de l'équilibre acido-basique sur la formule blanche. Zeitschr. f. Klin. Med., 1928.
21. Forestier (J.). — Les examens de sang au cours des cures hydrominérales. *Presse therm. et clim.*, 15 juin 1934.
22. Forestier (J.), Saidmann (J.) et Certonciny (Mlle A.). — Le problème des réactions pyrexiques en clinique thermale. Soc. d'hydrol. et clim. méd. de Paris, p. 276, 1938-1939.
23. Gouin (J.). — La leucocyto-réaction. Paris, 1945.
24. Hervé (J.-F.). — Mécanisme d'action des bains salés. Thèse méd. Bordeaux, juill. 1898.
25. Hills (A.-G.), Forsham (P.-H.) et Finch (C.-A.). — Changements dans les leucocytes circulant provoqués par l'administration de l'hormone adréno-corticotrope hypophysaire chez l'homme. *The Journ. of Hematol.*, Baltimore, juill. 1948, p. 755 à 768.
26. Hubble (D.). — L'influence du système endocrinien sur les troubles du sang. *Lancet*, II, 113.
27. Jayle (M.-F.). — Précis de biochimie clinique, 1947.
28. Jayle (M.-F.) et Libert (O.). — Etude technique et clinique des stéroïdes urinaires. *Ann. de biol. clin.*, mars-avril 1947, n° 2.
29. Jossand (R.). — Modifications vasculo-sanguines au cours de la cure thermale de Néris. *Ann. de la Soc. d'hydrol. et clim. méd.*, Paris, p. 255, 1938-1939.
30. Lacapère (J.). — Etude sur le mode d'action des eaux minérales. Thèse méd., 1929.
31. Langeron (M.). — Précis de microscopie, 1942.

32. Lavergne (G.-H.). — Numération des hématies. *Le Sang*, XVI, 1944.
33. Lichtwitz (A.) et Barbier (P.). — L'intérêt clinique du dosage des 17 cétostéroïdes. I^er^ Congrès intern. de biol. clin., nov. 1947.
34. Lichtwitz (A.), Barbier (P.), Mouton (M.). — Monographie sur les 17 cétostéroïdes. *Sem. des hôp. de Paris*, 21 sept. 1947.
35. Merklen. — Séance solennelle de la Soc. d'hydrol. de Paris du 5 mars 1934.
36. *Ministère de la Santé publique et de la Population*. — Conseil supérieur des laboratoires. Nomenclature des cellules sanguines.
37. Mochkovski (Ch.). — Le profil leucocytaire. *Le Sang*, 1935.
38. Mousset. (G.). — Communication à la Société médicale du Pays basque, séance du 6 février 1949.
39. Nouvel (M.-J.). — L'erreur dans la numération des hématies. *Le Sang*, XVII, 1945.
40. Puech (Prof.). — L'indice de nutrition. Presse Ther. et Climat., nov. 1925.
41. Puech (A.). — Incidents et accidents des cures hydrominérales. Réactions et crises thermales. Presse ther. et Climat., février 1947.
42. Robin (Prof.). — Communication à l'Académie de médecine de Paris, séance du 19 mai 1891.
43. Rochu Méry. — Congrès du lymphatisme, La Bourboule, 1934.
44. Ronchèse (A.). — Guide pratique pour l'analyse des urines.
45. Selye (H.). — Le syndrome général d'adaptation et les maladies de l'adaptation. *Annales d'endocrinologie*, VII, 1947.
46. Tardieu et Tardieu (C.). — Le système nerveux végétatif, 1948.
47. Vendryes (P.). — Endocrinologie; régulation physiologique et crénothérapie. *Presse therm. et climat.*, mai 1947.
48. Wiebelh et Kunstreichw. — Eléments propres du sang déclenchant la leucopoïèse. *Klin. Wochenschr.*, t. 36, p. 915, 1940.

Dépôt légal effectué en 1949 (3e trimestre).

25107. — Imprimeries Delmas, Bordeaux (31.0192). — 1949.